11

1972

наука і суспільство

1

2

3

4

5

6

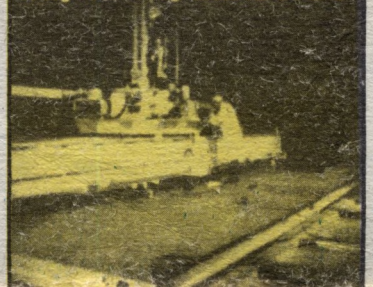
7

8

9

10

11

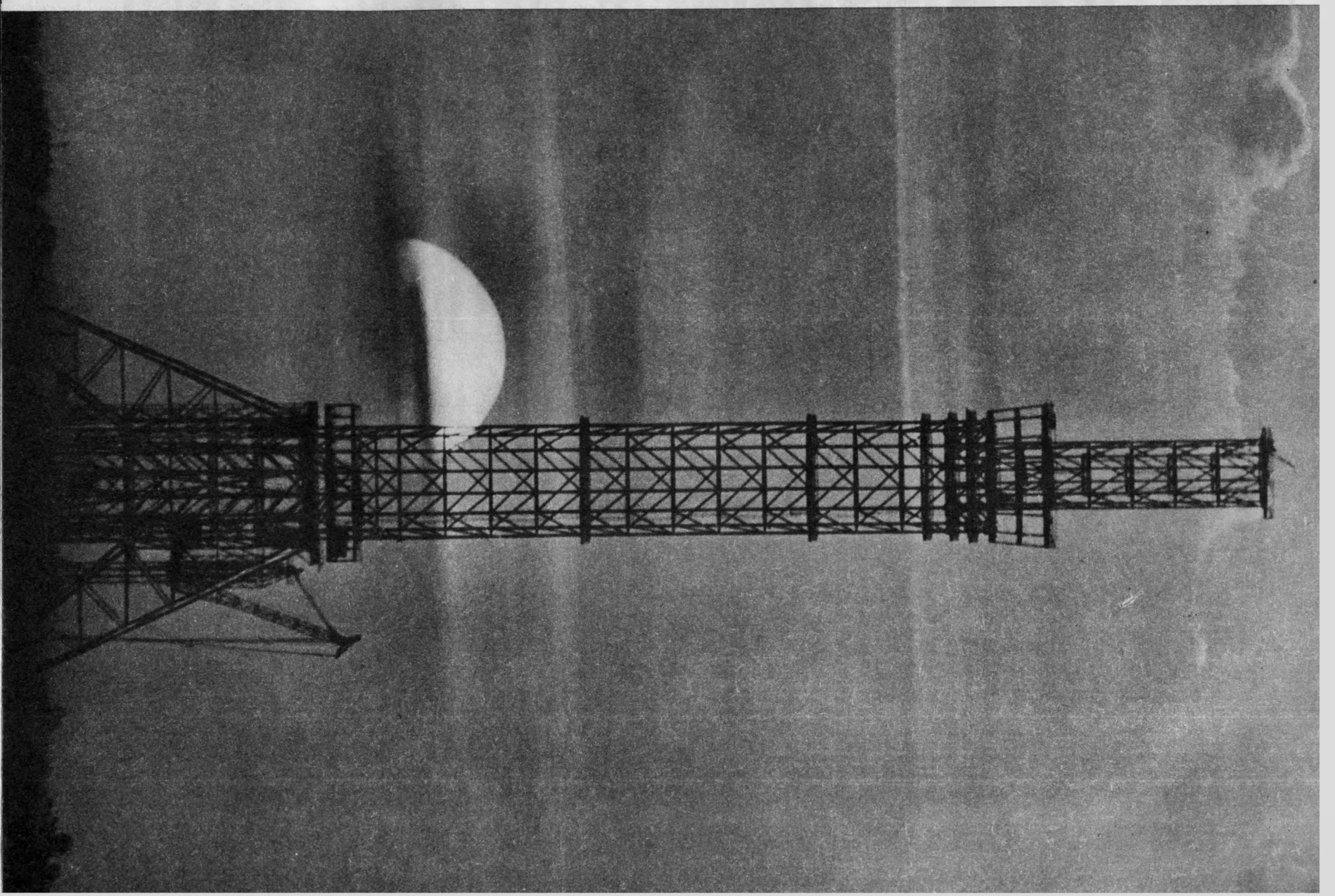


12

ЧИ МОЖНА ПЕРЕДБАЧИТИ ВИПАДКОВІСТЬ? КІБЕРНЕТИКА ВІДПОВІДАЄ: ТАК!

НАУКА І СУСПІЛЬСТВО
Рік видання XXII

Щомісячний науково-популярний журнал товариства «Знання» УРСР № 11 1972 ЛИСТОПАД
Видавництво «Радянська Україна». Київ.



ПЕРЕМОГА ВЕЛИКОЇ ЖОВТНЕВОЇ СОЦІАЛІСТИЧНОЇ РЕВОЛЮЦІЇ БУЛА ГОЛОВНОЮ ПОЛІТИЧНОЮ УМОВОЮ ЗДІЙСНЕННЯ ДОКОРІННИХ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ, ВТІЛЕННЯ В ЖИТТЯ ЛЕНІНСЬКОЇ ПРОГРАМИ З НАЦІОНАЛЬНОГО ПИТАННЯ, ВИНИКНЕННЯ РАДЯНСЬКИХ РЕСПУБЛІК.

З Постанови ЦК КПРС «Про підготовку до 50-річчя утворення Союзу Радянських Соціалістичних Республік».

Жовтень

...Йдемо залами Київського філіалу Центрального музею В. І. Леніна. Перші документи молодого Радянського уряду. Відбиті на газетних сторінках, фотографіях перші кроки Країни Рад по шляху до нового життя. Тисячі справ, якими займається партія. Тисячі питань, які розв'язує Ленін. І серед них — наука.

У цьому номері знайомимо читачів з матеріалами музею, які розповідають про зародження науки країни Жовтня.

Одне з чільних місць в експозиції займає брошура-оригінал з виступом В. І. Леніна на III Всеросійському з'їзді Рад, випущена в 1918 р. видавництвом Всеросійського Центрального Виконавчого Комітету. В цій промові є слова про те, що Велика Жовтнева соціалістична революція, знищуючи панування експлуататорських класів, докорінно змінила саме суспільне призначення науки. На одній із сторінок брошури читаємо:

«Раніше весь людський розум, весь його геній творив тільки для того, щоб дати одним всі блага техніки й культури, а інших позбавити найнеобхіднішого — освіти і розвитку. А тепер всі чудеса техніки, всі здобутки культури стануть загальнонародним добром, і віднині ніколи людський розум і геній не будуть обернені в засоби насильства, в засоби експлуатації».

В. І. Ленін підкреслював, що ця нова соціальна роль науки, її глибоко гуманна функція з часу перемоги Великого Жовтня повинні бути забезпечені розвитком перспективних її проблем, практичною реалізацією наукових досліджень, що їх здобула людська наука і техніка.

З особливою силою теза В. І. Леніна про використання культурної спадщини і наукових знань минулого для побудови комуністичного суспільства прозвучала в його відомій промові на III Всеросійському з'їзді РКСМ 2 жовтня 1920 р. В експозиції одного із залів музею поруч із повідомленням газети «Правда» про відкриття III з'їзду РКСМ є перше видання промови, здійснене одразу ж після з'їзду.

Ось розкриті сторінки, на яких Ленін звертається до молодих будівників комунізму із закликом вчитись, наполегливо оволодівати знаннями, щоб використати їх для блага трудящих. Адже із середовища молоді формувались пізніше наукові кадри, які забезпечували успішний розвиток радянської науки і техніки разом з кращими представниками старої інтелігенції.

Серед матеріалів експозиції є ряд документів про те, як Радянський уряд на чолі з В. І. Леніним у найтяжчі роки громадянської війни і господарської розрухи проявляє турботу про розвиток наукових досліджень, про допомогу вченим. Особливо уважно В. І. Ленін ставився до діяльності Академії наук. Як відомо, 12 квітня 1918 р. Раднарком прийняв рішення про додаткове фінансування Академії. У тому ж квітні В. І. Ленін в «Начерку плану науково-технічних робіт» виклав основні напрями діяльності Академії наук, розвитку науки і техніки і визначив роль учених у реорганізації економіки Країни Рад.

«Академії наук, що почала систематичне вивчення і обслідування природних продуктивних сил Росії, слід негайно дати від Вищої ради народного господарства доручення;

утворити ряд комісій із спеціалістів для якомога швидшого складання плану реорганізації промисловості і економічного піднесення Росії.

До цього плану повинно входити:

раціональне розміщення промисловості в Росії з точки зору близькості сировини і можливості найменшої втрати праці при переході від обробки сировини до всіх послідовних стадій обробки півфабрикатів аж до одержання готового продукту.

Раціональне, з точки зору новітньої найбільшої промисловості і особливо трестів, злиття й зосередження виробництва в небагатьох найбільших підприємствах...»

Ці слова, написані рукою Ілліча, бачимо ми в експонованому рукописі даного документа.

і наука

Саме цей ленінський документ став першоосновою напрямів науково-технічного розвитку. «Варто тільки перечитати рядки цього наказу, щоб бачити, як по суті тут уже поставлені основні віхи майбутніх фундаментальних робіт», — говорив Г. М. Кржижановський.

Багато роздумів викликають документи, що свідчать про увагу В. І. Леніна до діяльності І. П. Павлова, М. Є. Жуковського, К. Е. Ціолковського. Ось написана ним постанова Ради Народних Комісарів від 24 січня 1921 р. «Про умови, які забезпечують наукову роботу академіка І. П. Павлова і його співробітників», а поруч — затверджена В. І. Леніним постанова Малого Раднаркому від 9 листопада 1921 р. про призначення довічної пенсії К. Е. Ціолковському.

Тут же підписана В. І. Леніним постанова Ради Народних Комісарів у зв'язку з 50-річчям наукової діяльності «батька російської авіації» М. Є. Жуковського. В цій постанові, крім створення сприятливих умов для діяльності видатного вченого, передбачалося встановити річну премію М. Є. Жуковського за найкращі роботи з математики і механіки і видати його праці.

Піклування В. І. Леніна про видатних учених поєднувалось з його прозорливістю щодо майбутнього їх досліджень. 1 грудня 1918 р. за вказівкою В. І. Леніна було організовано (на пропозицію М. Є. Жуковського) Центральний Аерогідродинамічний інститут. У пропозиції М. Є. Жуковського вождь нашої партії побачив основу майбутнього розвитку авіаційної науки і техніки в Росії. Сьогодні цей інститут — великий центр теоретичних і прикладних досліджень, які забезпечують прогрес вітчизняної авіації.

Перемога Великої Жовтневої соціалістичної революції стала головною політичною умовою і для розвитку науково-технічного прогресу. Документи свідчать про те, що В. І. Ленін надавав особливого значення науково-технічному прогресові як необхідній умові досягнення високого рівня розвитку продуктивних сил, що забезпечує створення економічної основи нового суспільства.

З ім'ям В. І. Леніна зв'язані численні науково-технічні починання: механізація добування палива; освоєння Курської магнітної аномалії; розвиток зрошувальної системи в Туркестані, на що, як свідчить експонований Декрет Раднаркому за підписом В. І. Леніна від 17 травня 1918 року, асигнувалось 50 мільйонів карбованців. Фотокопії постанов Ради Народних Комісарів про фінансування хімічного відділу Вищої Ради Народного Господарства, про асигнування коштів на розвиток хімічної промисловості показують, яке значення В. І. Ленін надавав розвитку радянської хімічної науки.

Одне з чільних місць в експозиції музею займає праця В. І. Леніна «Чергові завдання Радянської влади». І в одному з її розділів — «Підвищення продуктивності праці» — в рукопису виділено вказівки про величезне значення ефективного використання сировинних ресурсів країни:

«Російська Радянська Республіка перебуває остільки у вигідних умовах, що вона має в своєму розпорядженні... гігантські запаси руди (на Уралі), палива в Західному Сибіру (кам'яне вугілля), на Кавказі і на південному сході (нафта), в центрі (торф), гігантські багатства лісу, водних сил, сировини для хімічної промисловості (Карабугаз) і т. д. Розробка цих природних багатств прийомами найновішої техніки дасть основу небаченого прогресу продуктивних сил».

Економічне відродження країни вимагало невідкладної підготовки наукових кадрів. І Велика Жовтнева соціалістична революція відкрила широкий доступ представникам пролетаріату та найбіднішого селянства до вищих учбових закладів. У музеї поруч із фотографією «Виступ В. І. Леніна на І Всеросійському з'їзді по освіті 28 серпня 1918 р.» експонується ленінський рукопис — проект постанови Раднаркому про прийом до вищих учбових

закладів РСФРР. В цьому документі організатор нашої партії підкреслював:

«На перше місце безумовно повинні бути прийняті особи з середовища пролетаріату і біднішого селянства, яким будуть надані в широкому розмірі стипендії».

Фотокопія експонованого Декрету Ради Народних Комісарів від 2 серпня 1918 р. «Про правила прийому до вищих учбових закладів Російської Соціалістичної Федеративної Республіки» показує, що ця настанова В. І. Леніна відразу ж вступила в дію.

Чимало документів свідчить, що Радянська держава з перших років свого існування відкривала вузи не тільки в центральній Росії, а й на її окраїнах, в національних областях. В. І. Ленін приділяв виняткову увагу найшвидшому піднесенню економіки і культури відсталих народів. Для загального піднесення культури народу, без якого немислимий планомірний розвиток науки, необхідно було насамперед ліквідувати азбучну неписьменність, налагодити стрункy систему народної освіти, створити мережу середніх спеціальних і вищих учбових закладів. За вказівкою Леніна і при безпосередній його участі вже в перші роки Радянської влади у великих містах Середньої Азії були організовані учбові заклади для підготовки вчительських кадрів, перші наукові установи.

Нині, у дні підготовки до 50-річчя утворення Союзу Радянських Соціалістичних Республік, особливий інтерес викликає експонований Декрет Ради Народних Комісарів від 7 вересня 1920 р. про організацію Туркестанського державного університету. Ось текст Декрету, підписаного В. І. Леніним:

«Рада Народних Комісарів постановила:

1. Заснувати в м. Ташкенті Державний університет.

2. Туркестанський Державний Університет перебуває в безпосередньому віданні Народного Комісаріату по Освіті РСФРР.

3. Кошти на утримання Університету за кошторисами того ж Комісаріату...»

Лінія, взята партією на швидкий розвиток науки і широке використання її досягнень у практиці, незмінно проводилась і проводиться в нашій країні. Жовтнева революція і щодо розвитку науки поклала початок новому етапові. Наука в нашій країні стала не тільки засобом пізнання, а й засобом перетворення, засобом будівництва нового суспільства, стала здобутком всього народу.

Віра ГОЛОВЧЕНКО,
кандидат історичних наук, старший науковий працівник Київського філіалу Центрального музею В. І. Леніна.

Історія

Минав 1920 рік. Молода Країна Рад, переборюючи голод і розруху, мужніючи в боях громадянської війни, починала будувати нове життя. Саме в ці дні з трибуни III Всеросійського з'їзду комсомолу Ленін звернувся до його делегатів із словами про майбуття. Про те комуністичне майбуття, яке будуватимуть вони, молоді. Він говорив їм про велику науку комунізму і про те, що «комуністом стати можна тільки тоді, коли збагатиш свою пам'ять знанням всіх тих багатств, які виробило людство» *.

Це не вперше вождь революції нагадував про роль спадщини, надбань минулих поколінь для розвитку соціалістичного суспільства, про безперервність історичного процесу, про зв'язок часів.

Цей зв'язок завжди існує — в житті, в культурі, у різних науках. Та, мабуть, найвідчутніше його сприймаємо з позицій історії.

Минуле. Сучасне. Майбутнє. Ці поняття не просто тісно пов'язані між собою. Вони взаємозалежні. Існує зв'язок часів постійний і різносторонній, бо завжди органічно переплітаються елементи минулого, сучасного і майбутнього. І проявляється це не тільки в вирішальні періоди історії. Навіть у повсякденному житті відбувається своєрідна стиковка часів. Немає такої здравомислячої людини або колективу, які, взявшись за якусь справу, не враховували б досвіду минулого, не зважали б на сучасні їм обставини і не думали про майбутні наслідки своїх дій. Без цього суспільство не рухалося б уперед, повторювало б зроблене або йшло манівцями. Історичний досвід дає змогу творити нове, науково передбачуване майбутнє.

Історичний досвід і наукове передбачення набирають особливого значення, коли перед суспільством постають реальні потреби докорінних змін у дальшому розвитку. Велика Жовтнева соціалістична рево-

---

* В. І. Ленін. Твори, т. 31, стор. 251.

майбутнього?

Про зв'язок часів

люція не тільки ліквідувала все віджиле, вороже, що заважало рухові вперед. Вона відкрила простір для широкого використання кращих надбань минулого. З їх врахуванням партією поставлено нові завдання, що успішно втілюються в життя народами Радянського Союзу.

Простежуючи зв'язки між явищами і подіями, можна вивести закономірності у переході від одного етапу розвитку до іншого. Саме цей підхід допомагає якнайповніше проникати в суть таких понять, як причина і наслідок. Адже кожна причина є наслідком попередніх дій, а кожен наслідок стає причиною наступних. Події минулого брали найактивнішу участь у формуванні сучасності, яка в свою чергу стає минулим і визначає майбутнє. Зіставлення явищ і подій в часі — це засіб глибокого пізнання рушійних сил, особливостей і напряму розвитку.

І ось що показово: сучасність завжди виступає активно щодо минулого, а не тільки використовує готові наслідки. Вона допомагає краще зрозуміти колишні події, зробити з них чіткіші висновки. Тим самим вона працює і на майбутнє. Події минулого повертаються до нас новими гранями, глибше розкриваючи свій зміст і характер. «Повніше усвідомлюючи минуле, ми виявляємо сучасне і, заглиблюючись в суть минулого, розкриваємо суть майбутнього; дивлячись назад, крокуємо вперед», — писав О. І. Герцен.

Отже, кожен новий етап у суспільному житті розширює можливості для оцінки пройденого шляху. Так, радянська дійсність, соціалістичний лад дали можливість історикам відкрити нові сторони і якості в багатьох явищах і подіях минулих часів.

Досягненням, новою якістю радянської історичної науки є те, що вона розвінчала «теорію дистанції», за якою нібито лише з великої дистанції часу можна вірно висвітлювати й оцінювати події та явища. За цією теорією, якій приділяють так багато уваги буржуазні історики, сучасне виступає непримиренним антиподом минулого.

Буржуазна історіографія по суті заперечує закономірність історичного процесу. Фаталізм і скептицизм, прагнення обійтися без узагальнень, невизнання об'єктивних законів, що діють у суспільстві, суб'єктивізм в оцінці подій — ось характерні риси буржуазної історіографії.

В антагоністичному класовому суспільстві історик, що пильно придивляється до механізму дії цього суспільства, а тим більше пророкує його заміну іншим — фігура небажана. Відомий прогресивний англійський вчений Дж. Бернал писав, що в таких умовах «до суспільних наук звертаються лише там, де вони повинні виправдати існуючий лад — або прямо вказуючи на гармонійність, притаманну даній суспільній системі, або посередньо — вказуючи як на неможливість, так і на аморальність будь-якої спроби перетворити цю систему» *.

Тож чи варто дивуватися, що в минулому навіть кращі, прогресивні історики лише стихійно наближалися до розуміння історичної та соціальної обумовленості подій, але не бачили тих провідних тенденцій історичного процесу, які визначали розвиток суспільства.

Докорінні зміни в історичній науці та в її можливостях сталися після відкриття К. Марксом об'єктивних законів розвитку суспільства. На зміну хаосові і довільності у поглядах на історію марксизм ввів цілісну і стрункy наукову теорію, «яка показує, як з одного укладу суспільного життя розвивається, внаслідок зростання продуктивних сил, інший, вищий,— з кріпосництва, наприклад, виростає капіталізм» **. Виникла можливість простежувати безперервність, закономірність, послідовність в історії суспільства, робити висновки на основі фактів і подій, які знаходять своє закономірне продовження, дальший розвиток.

Історичний підхід в оцінці явищ і подій є одним з найважливіших положень марксистсько-ленінського світогляду.

Сила марксистсько - ленінського вчення полягає в тому, що оцінка сучасності і передбачення майбутнього базуються на міцному фундаменті наукового пізнання і правильного розуміння минулого. Чим глибше і систематичніше буде знання минулого, тим краще зрозуміємо сучасне і яснішими будуть перспективи на майбутнє. Можна сказати, що для того, аби впевнено діяти, визначати завдання на майбутнє, потрібно мати «опорні пункти» у минулому, необхідно визначити «точки росту», тенденції розвитку на сучасному етапі.

Марксистсько-ленінська історична наука перевершує буржуазну історіографію не тільки в ідейному та методологічному відношеннях, а й багатшими і точнішими засобами пізнання. Причому йдеться про пізнання не якоїсь однієї епохи, періоду, а всього процесу розвитку суспільства. Втім, це не означає, що кожний історик повинен досліджувати всі епохи. Але історична наука в цілому не може нехтувати жодною з них.

З історії нічого не можна викинути. Ігнорування її уроків завжди кінчається трагічно. «Історія — матінка сувора і в справі помсти нічим не обмежується», — говорив В. І. Ленін *.

Відставання в розробці навіть однієї з ділянок єдиного історичного процесу кінець кінцем негативно позначається на глибині і послідовності його висвітлення.

Коли говоримо про взаємозв'язок часів — минулого, сучасного і майбутнього — не можна забувати і про їх особливості. Крім того, що їх єднає і зближує, слід враховувати і специфічні їх риси, особли-

---

* Дж. Бернал. Наука в истории общества, М., 1953, стор. 534.
** В. І. Ленін. Твори, т. 19, стор. 5.

* Воспоминания о Владимире Ильиче Ленине, т. 1, М., 1956, стор. 187.

ності. Мова йде про почуття конкретного часу, яке не можна підмінити загальними міркуваннями. Кожну історичну епоху слід розглядати, враховуючи притаманні їй риси. І тоді легко побачити ті зміни, які відбуваються у наступні історичні періоди, і правильно оцінити їх. Отже, йдеться про діалектичну єдність загального процесу і конкретних подій і явищ. Без розкриття взаємозалежності між тим загальним, що характеризує весь історичний процес, і особливостями кожної конкретної епохи неможлива справжня наука. Без цього дуже легко скотитися до голих схем або до емпіризму, фактології.

Так і сталося з буржуазними ідеологами, котрі в поняття — минуле, сучасне і майбутнє — вкладають своє розуміння. Їхні висловлювання при всій своїй різноманітності спрямовані лиш на те, щоб виправдати капіталістичний лад, довести його прогресивність на всі часи. Тому боротьба за минуле для нас теж дуже важлива.

Ми кажемо: минуле дає можливість передбачати майбутнє. Але досвід історії вивчають різні класи, протилежні за своїми прагненнями. Озброюючись досвідом минулого, вони вступають у боротьбу за свої класові інтереси. Питання про співвідношення минулого і сучасного, про їх відношення до майбутнього — одне з найактуальніших у світовій історіографії. Навколо цього відбувається гостра ідейна боротьба.

В країнах капіталу і зараз є історики, які твердять, ніби минуле не може нічого навчити, що воно не дає права на висновки. Вони не розуміють, не бачать закономірностей історичного розвитку, не бачать послідовності та взаємозалежності подій. Для них існують тільки несподіванки, що йдуть одна за одною, ніби хвилі, а також окремі, унікальні факти, з яких не випливають жодні узагальнення. Історик, твердять такі «вчені», у людській долі може визнати лише одне — гру випадковостей і непередбаченого. Буржуазні ідеологи заявляють, що історія не має пізнавального значення, а є тільки оповіддю і одночасно тлумаченням. Такий скептицизм і крайній суб'єктивізм буржуазної історіографії свідчить, що ця дуже важлива галузь знань у буржуазному суспільстві зайшла у безвихідь.

В наші дні давній афоризм про те, що «історія вчить, переконує мільйони», набув особливого значення. Та найповчальніші для мільйонів новий і найновіший періоди історії, досвід яких має величезне безпосереднє значення для практичного розв'язання назрілих питань сьогодення. При соціалізмі діють нові закони розвитку, яких досі не знало людство. Без врахування найновішого історичного досвіду, без вивчення подій та явищ, що відбуваються в наші дні, успішний рух уперед неможливий.

В історичному аспекті сучасне це не тільки те, що відбувається безпосередньо сьогодні. Його риси могли себе проявити і раніше. Нове, сучасне виростає поряд із старим, в його надрах. Але при цьому, підкреслював В. І. Ленін, нове на відміну від старого проявляється не в застиглій, закостенілій формі. Великою заслугою В. І. Леніна перед історією є те, що після Жовтневої революції він перший зумів побачити і вчасно розкрити паростки нового. Досвід тих років має величезне значення сьогодні, коли необхідно відкривати і правильно оцінювати риси нового суспільства, які щоденно народжує наша багата подіями епоха комуністичного будівництва.

Розкривати в минулому зародження нового, того, що розвивається на сучасному етапі,— пряме, завдання історії. Та й сучасність не стоїть на місці, а змінюється на шляху до майбутнього, поступово перетворюючись на історію. Сучасність, говорив О. Довженко, завжди в дорозі з минулого в майбутнє.

В історичному процесі з його тричленною формулою — минуле, сучасне, майбутнє — історик завжди перебуває у середній ланці. Він зв'язаний із сучасністю і, якщо це справжній історик, то і з майбутнім. Він не може займати якесь «нейтральне» становище, не може відчувати себе спостерігачем, а має бути активним бійцем. Адже історична наука покликана не тільки пояснювати світ, а й служити народові, пробуджувати в ньому почуття історичної відповідальності, доводити необхідність активних дій, спрямованих на перетворення світу.

У суспільному житті ніколи і ніякі події та явища не сприймалися спокійно, без пристрастей живих людей, партій, класів. Попередні покоління передають наступним не тільки матеріальні і духовні надбання, а й свої пристрасті. І навіть тоді, коли історик пише про давноминулі події, він повинен підкреслювати роль тих сил і класів, які стояли в центрі подій епохи, визначали їх основний зміст, напрям, головні особливості історичної обстановки, були носіями прогресу. Передовий історик не може не стати на бік певних прогресивних класів, не радіти їх успіхам, не уболівати за їх інтереси. Він не може не засуджувати те, що затримувало рух суспільства вперед. Послідовна і сувора партійність — то прояв високої історичної об'єктивності, класової свідомості та ідейності. Без цього не може бути правильного висвітлення зв'язку часів.

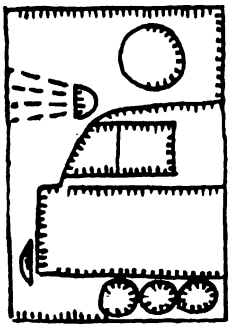
Люди самі творять свою історію, писав К. Маркс. Але творять її не за обставин, обраних ними самими, а за тих, які створилися раніше та успадковані. Таким чином, майбутнє не виникає стихійно і виростає не на голому місці. Його формували наші попередники і формують наші сучасники. Все залишається людям. Тим, що уміють берегти і помножувати надбання, одержані у спадок від минулого. Тим, хто не йде за інерцією, а свідомо використовує традиції і збагачує їх заради майбутнього.

Це в ім'я майбутнього мільйони людей віддали своє життя у боротьбі з фашистською навалою. А сьогодні наші сучасники своєю працею творять прийдешнє комуністичне суспільство.

В ході комуністичного будівництва дедалі більшого значення набуває формування наукового світогляду трудящих нашої країни. Комуністичне суспільство створюється не стихійно, а як наслідок об'єктивних умов і свідомої, цілеспрямованої діяльності народних мас, які глибоко пізнають світ і закономірності його розвитку.

Наукове передбачення, що грунтується на глибокому знанні законів розвитку суспільства, набуло особливого значення в наші дні, коли на історію разом з іншими суспільними науками, покладається важливе завдання: досліджувати закономірності розвитку соціалістичного суспільства, вивчати паростки нового в сучасному житті. Ознаки нового дають можливість сміливіше заглядати вперед.

Безумовно, не все можна передбачити у деталях. Але мрія ніколи не була чужою науці. Якщо минуле вимагає від історика розсудливої оцінки, сучасне — глибокого проникнення в суть явищ, то майбутнє — наукового передбачення і мрії. Глибоке розуміння нерозривного зв'язку часів дає нам сьогодні змогу не тільки аналізувати історію минулого і сучасності, а й заглядати в майбутнє, передбачати, образно кажучи, його історію.



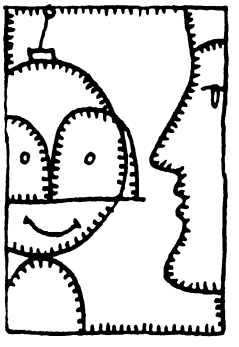
Тепловозові ставлять діагноз

Надійність, надійність і ще раз надійність — таке гасло сьогочасної техніки. Абсолютно безвідмовними мають бути і могутні дизелі, встановлені на тепловозах. Їх найменші «збочення» дорого коштують залізниці — порушується ритм цього безперервного конвейєра.

Питаннями надійності грунтовно займалися здебільшого спеціалісти з радіоелектроніки, обчислювальних машин та інших передових галузей науки й техніки. Такі ж «традиційні» ділянки, як дизелебудування, вдовольнялися загальними положеннями теорії надійності, яка розглядає виріб тільки з двох позицій: робота і відмова. Тим часом між цими двома станами чимало різних «проміжних» ситуацій.

Піонером досліджень у цій галузі є тепловозна лабораторія кафедри «Локомотиви» Харківського інституту інженерів залізничного транспорту ім. Кірова.

Харків'яни досліджували кожен тепловоз індивідуально, обстежували й ставили йому діагноз так само старанно, як це роблять лікарі. Статистика показує, що 70 процентів тепловозів сьогодні ремонтуються раніше встановленого строку, а 10—15 процентів їх деталей виходить з ладу до планового ремонту. Через це й несподівані відмови. Якщо ж вміло «прослухати» машину, вона встигне повідомити багато цікавого про своє «самопочуття». Саме так поводяться з тепловозами харківські дослідники. Вони використовують комплексну діагностику, залучаючи до своїх експериментів усі засоби, що їх має у розпорядженні сучасна техніка. Тепловоз обвішують чутливими приладами, які сигналізують про всі вади в роботі його складного організму. Найважливіше, що ці дані одержують, не розбираючи машину.



Людина в країні роботів

Пам'ять людини і пам'ять машини... Чому віддати перевагу! Людина запам'ятовує повільно. Таблиця множення забере в неї понад місяць, а машина за кілька секунд запам'ятає велику таблицю логарифмів. Але об'єм пам'яті у людини набагато більший, вона економічніша, вимагає невеликої потужності — отже, значно компактніша. Якби пощастило створити машину з такою ж місткістю пам'яті, як у людини, вона б скидалася на хмарочос. Енергія, яку споживає людський мозок, дорівнює одному вату.

Слід сказати, що велика швидкість відтворення машинної пам'яті відносна. Із збільшенням місткості вона знижуватиметься. Якщо ж об'єм пам'яті у машини стане таким, як у людини, то різниці в швидкості не буде взагалі.

Як визначити ту кількість інформації, яку водночас можна «пропустити» через людину!

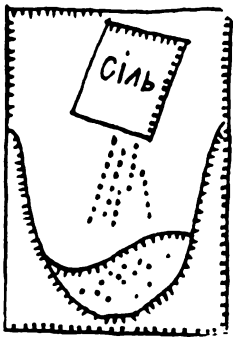
Психологи твердять, що кожен символ, поданий, скажімо, операторові має нести якнайбільше інформації. Тоді в цілому загальна кількість сигналів буде менша, а це значно полегшить запам'ятовування. Експерименти, проведені у Харкові, підтвердили це положення.

Психологи Харківського Державного університету імені Горького вивчали структуру процесів запам'ятовування і дістали результати, які мають велике значення не тільки для підвищення продуктивності праці людини-оператора в системі управління, але й для конструювання запам'ятовуючих пристроїв обчислювальних машин.

Відомо, що існує два види пам'яті: короткочасна і довгочасна. Кожна має свої переваги і свої вади. Пропускна спроможність короткочасної пам'яті набагато вища, ніж у довгочасної. Але за її допомогою можна передати обмежену кількість символів — не більше семи, інакше людина почне помилятися.

Чотири-п'ять знаків оператор запам'ятовує легко і відтворює безпомилково. Якщо ж на «вхід» людині треба подати більше інформації, то її подають кількаразово. При цьому швидкість передачі інформації через пам'ять, як показали роботи харківських учених, залежить від довжини знаків і від того, як закодовано інформацію.

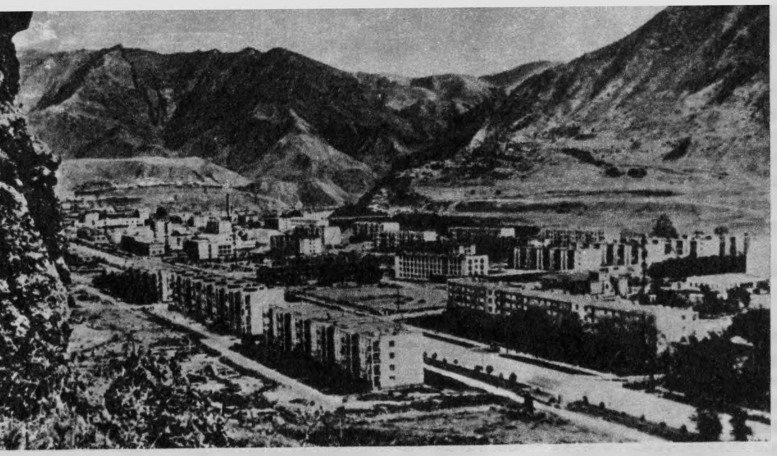
Оператор, що творчо мислить, — головна ланка у великій автоматизованій системі управління. На підвищення продуктивності праці і спрямовані рекомендації інженерних психологів.



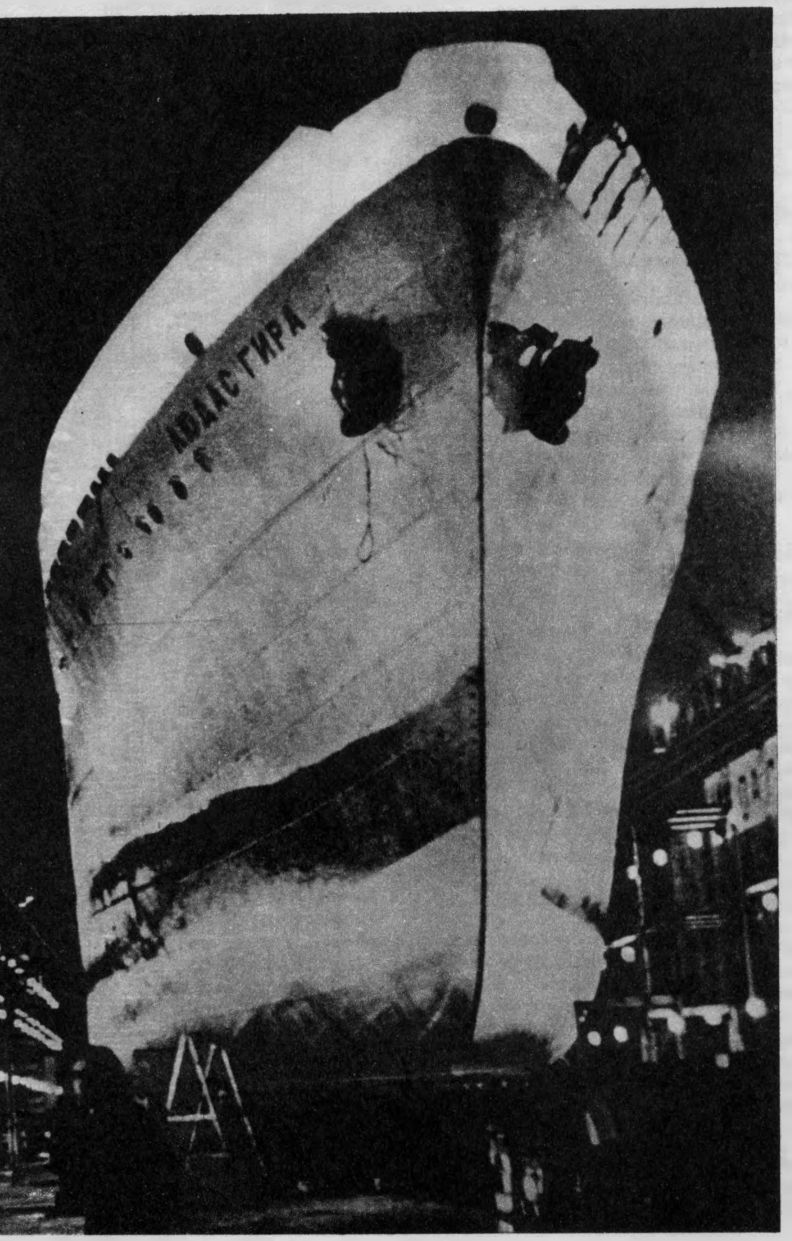
Фундамент із солі

Поблизу багатьох копалень і підприємств, які виробляють калійні добрива, завжди можна побачити великі купи сольових відходів. Не захищені від дощів, вони швидко тануть, всмоктуються в землю і, змішуючись з грунтовими водами, розносяться на великі площі. На таких «солончаках» не росте жодна рослина, та і підземні джерела повністю зіпсовані.

Працівники Українського науково-дослідного інституту грунтознавства ім. Соколовського винайшли просте розв'язання проблеми. Місце, на яке збираються висипати сольові відходи, треба попередньо залити рідкою глиною. Її найдрібніші часточки, швидко заглиблюючись у грунт, створюють тут своєрідний фундамент, непроникний для сольового розчину. За кілька днів можна підготувати глиняний майданчик будь-якого розміру.



Нурек — місто, яке зовсім недавно з'явилося на карті Радянського Таджикистану. Його народження пов'язане з однією з найбільших енергетичних будов країни — Нурекською ГЕС. (Фото ТАРС)



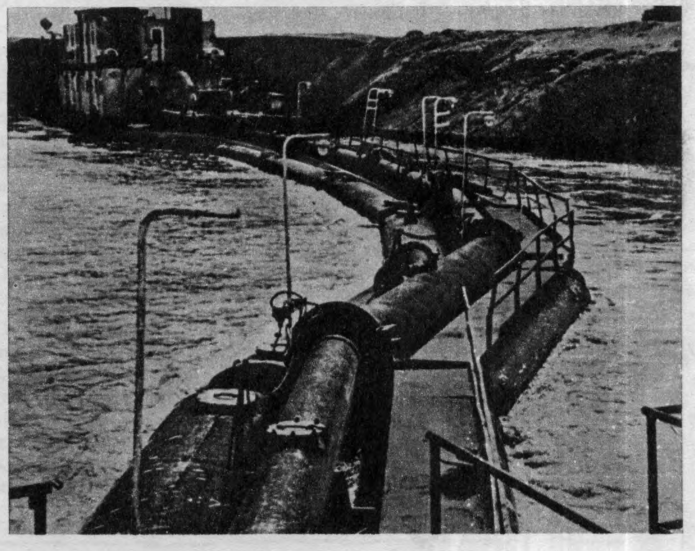
На Балтійському суднобудівному заводі в Ленінграді збудовано великий риболовний траулер, названий ім'ям видатного литовського поета Людаса Гіри. (Фото ТАРС).

У Каховському районі на Херсонщині закінчено будівництво першої черги експериментально-показового села Коробки. (Фото ТАРС).

50 РОКІВ МИ ЖИВЕМО В СРСР

Поблизу Києва будується нова обсерваторія КДУ ім. Т. Г. Шевченка. Вже почався монтаж наукової апаратури і двох нових телескопів. (Фото РАТАУ).

Розширюється русло Каракумського каналу ім. Леніна в Туркменії. (Фото ТАРС).



Тетяна ТЕРЕЩЕНКО,
кандидат економічних наук

Моделі в економіці

Давня суперечка, або трохи історії

Використовуючи найбільш підхожі для себе форми, людина завжди прагне створити спрощену й доступну для огляду картину світу, яка б служила їй для пізнання реальної дійсності. Саме так робить художник і поет, фізик і математик, історик й економіст. Кожний з них створює свою картину навколишньої дійсності — якою він її собі уявляє.

Поет, художник, філософ діють при цьому в якісній манері, тоді як фізика, математика цікавить насамперед кількісна форма виразу. А її може дати лише мова математики.

Отже, спосіб відображення реальної дійсності може бути різним. Його обирають залежно від цілей та завдань, поставлених перед людиною, і називають моделлю. Поняття «модель» завжди означає якийсь спосіб відображення або відтворення реальної дійсності. (Слово «модель» походить від латинського «modus», «modulus» — міра, образ, спосіб тощо). Прості випадки речового відтворення дійсності в моделі дістали назву фізичного моделювання. Для побудови моделей складніших систем використовують математичні методи, і самий процес побудови такої моделі називається математичним моделюванням. Таким чином, математична модель являє собою кількісний опис відтворюваного об'єкта з допомогою математичних методів.

В економічній науці теоретико-якісні міркування можуть виявити деякі спільні тенденції, але не дають кількісних результатів. Щоб виявити кількісні залежності, потрібне всебічне дослідження з допомогою математичних процесів та явищ, необхідно побудувати математичну модель, яка описує ці процеси та явища. Так виникло поняття «економіко-математична модель». Вона являє собою процес відображення економічних процесів та явищ з допомогою математичних співвідношень. Вона дає змогу концентровано виразити в математичній формі загальні взаємозв'язки й закономірності економічного явища.

Можливість і необхідність застосовувати математику для опису економічних процесів та явищ нині не викликає сумнівів. Але, щоб довести це, потрібні були десятки років. Слід було створити теорію економіко-математичного моделювання, визначити її перспективи й показати можливість практичної реалізації економіко-математичних моделей.

Будь-яка наука, математична в тому числі, невіддільна від людської діяльності. Це розуміли за часів Архімеда і за часів Леонардо да Вінчі, за часів Ньютона і за часів Ломоносова. «Ніяке людське дослідження не може називатися справжнім, якщо не пройшло крізь математичні докази», — писав Леонардо да Вінчі. Справедливість цих слів найбільш переконливо доводить наш час. Однією з характерних особливостей сучасного розвитку науки є те, що нині інтенсивно розробляються ті галузі знань, які були вельми далекі від традиційних розділів математики. До цих галузей належить насамперед економіка.

Спроби застосовувати математику в економіці робилися ще понад сто років тому. І не без успіху, хоч зустрічали шалений опір. Цікаво, що ті, хто застосовував математику в той час, не обмежувалися лише постановкою й розв'язанням окремих економічних задач, вони чітко уявляли собі загальнометодологічне значення своїх робіт.

Років п'ятнадцять тому в нашій країні почали широко розгортатися економіко-математичні дослідження. Паралельно точилися гострі дискусії про те, чи потрібна взагалі математика економісту; які межі використання математики в економіці й чи потрібні ці межі; що «головне» — економіка чи математика. Ці дискусії значною мірою повторили суперечки сторічної давнини.

У наш час дискусії про можливість застосування математики в економіці вичерпали себе. Можна вказувати на окремі помилки того або іншого економіста-дослідника, але не можна відмовитися від математики — важливого й дуже потрібного засобу розв'язання економічних задач. Питання полягає в тому, як використати цей засіб з найбільшою користю.

Окрема наука?

Чи є застосування математики в економіці окремою наукою? Це питання виникло одночасно з економіко-математичним моделюванням і, природно, вимагало свого розв'язання. Головне, чим відрізняються окремі науки, — це об'єкт дослідження, а не методи. Отже, предмет, зміст економічних завдань не змінюється залежно від того, якими методами їх розв'язують. В економіці математика — лише засіб, а засіб сам по собі не може створювати науку. Тому слід говорити не про економіко-математичну науку, а про економіко-математичні методи, використовувані для дедалі ширшого кола економічних задач. Самі по собі економіко-математичні методи не конструюють теорії, вони повинні спиратися на неї.

Однак не слід забувати, що математика не тільки передає свої методи в розпорядження економіста, а й сприяє творчому розвиткові самої економічної теорії. Для того, щоб математично описати те або інше теоретичне положення економіки, необхідно зробити його досить точним, визначеним. Ця неодмінна умова веде тим самим до підвищення методологічного рівня економічних досліджень. Отже, за-

Моделювання має свою, досить тривалу історію. Наприклад, у фізиці вже понад три століття, починаючи від Ньютона, для опису процесів, які вивчаються, користуються мовою математики. Послідовний розвиток системи математичних моделей фізичних процесів — мабуть, найяскравіша лінія еволюції наукового світогляду в природознавстві.

Нині моделі як метод наукового пошуку набрали величезної сили, стали засобом встановлення нових фактів. Методи математичного опису здавна застосовуються і в хімії, і в біології, і в інших природничих науках. Останніми роками вони увійшли в суспільні науки, зокрема в економіку.

стосування математики в економіці, висуваючи нові вимоги до економічної науки в цілому, робить її точнішою, досконалішою.

Застосування математики в економіці нерозривно пов'язане з використанням електронних обчислювальних машин, що в свою чергу підвищує точність і достовірність економічних розрахунків. Нині економіко-математичний напрям досліджень стає основним напрямом економічної науки. Створено обчислювальні центри, зростає кількість науково-дослідних інститутів, які займаються побудовою і реалізацією економіко-математичних моделей.

Крок за кроком

Процес економіко-математичного моделювання складається з кількох послідовних етапів, тісно пов'язаних між собою: якісний теоретичний аналіз, побудова математичної моделі, аналіз моделі й вибір методу розв'язання її, розв'язання моделі, аналіз результатів розв'язання. Структуру процесу моделювання можна уявити так, як це показано на схемі.

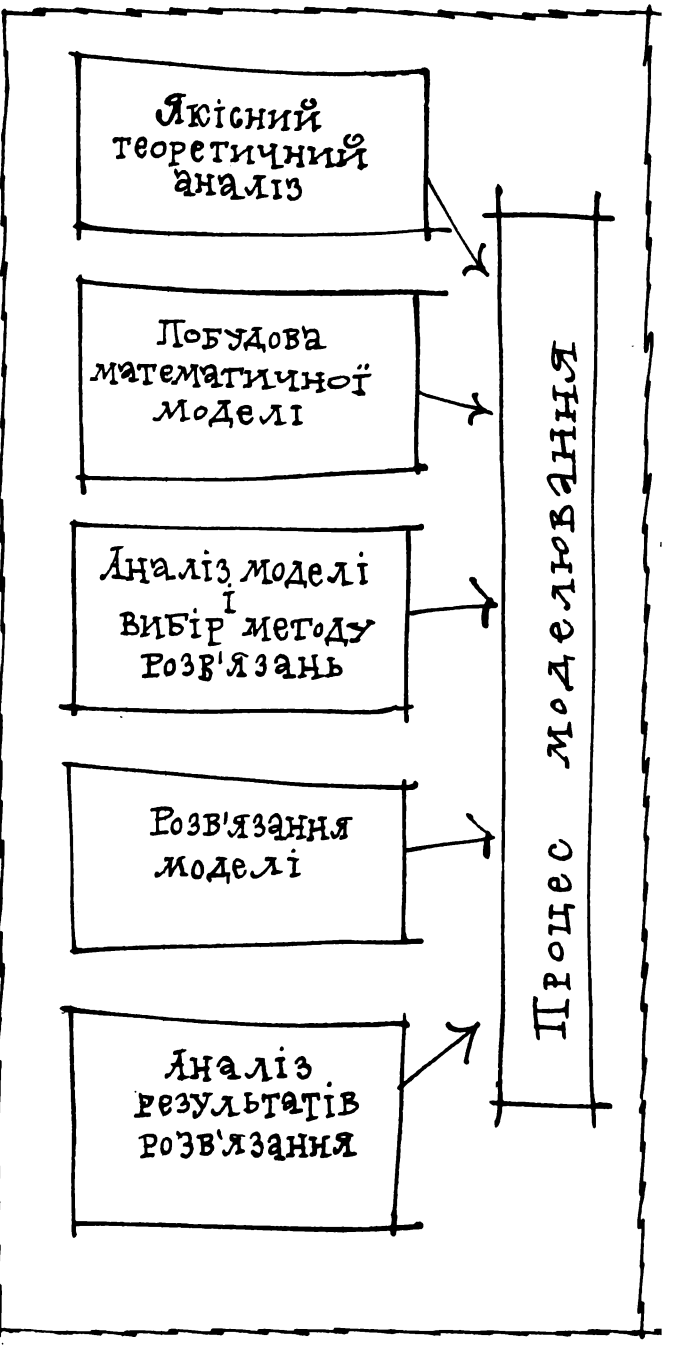
Отже, процес моделювання починається з якісного теоретичного аналізу економічного явища, котре вивчається. На цьому кроці аналізується суть даного явища, виявляються всі фактори, що мають стосунок до опису цього явища. При цьому необхідно з усієї сукупності факторів виділити ті, які справляють основний вплив на даний економічний процес, і надалі використати їх для побудови математичної моделі. Фактори, які істотно не впливають на процес, що вивчається, доцільно виключити. Це завжди необхідно при економіко-математичному моделюванні, оскільки математична модель, відтворюючи реальну економічну систему, не повинна точно копіювати її. Вона має описати її в основному, абстрагуючись від неістотних рис.

Якщо спробувати включити до математичної моделі надто багато факторів, то ми потонемо в складних рівняннях, що містять безліч невідомих величин.

Якщо ж, навпаки, побоюючись таких похмурих перспектив, ми побудуємо надто спрощену модель, то незабаром виявимо, що вона не відповідає нашим вимогам.

Так, наприклад, економісти підрахували, що на собівартість продукції впливають приблизно 30—40 факторів. З них близько десяти обумовлюють дев'ять десятих величини собівартості, а решта — лише одну десяту.

Природно, будуючи математичну модель собівартості продукції, ми повинні виділити ці 10 факторів і включити їх до моделі, а решту 20—30 факторів



можна залишити за рамками моделі. Такий підхід дасть змогу нам побудувати порівняно просту математичну модель, яка досить добре описуватиме реальний процес формування собівартості.

Спроба включити всі фактори в модель навряд чи привела б нас до достовірних результатів, враховуючи і той факт, що математична модель у такому разі буде в десятки разів складніша. Отже, тут слід, як сказав один з великих мислителів, «йти прямою і вузькою стежкою між пастками переспрощення й болотом переускладнення».

Після того, як проаналізовано всі фактори і виділено основні, можна безпосередньо будувати математичну модель. При цьому всі істотні характеристики і властивості системи, що вивчається, записують умовною математичною мовою з допомогою спеціальних знаків, символів. Залежно від мети дослідження, від суті модельованого процесу й від тих факторів, які визначають його, обирається математичний апарат. Немає ніяких кількісних критеріїв, на підставі яких можна було б обрати ту або іншу математичну модель. У кожному конкретному випадку потрібен творчий підхід. А він має грунтуватися на глибокому знанні питань економіки й математики.

Візьмемо, наприклад, показник урожайності зернових культур. Він залежить від великої кількості різних факторів: якості насіння, строків сівби та збирання, природної родючості грунту й кількості внесених добрив, кількості опадів тощо. Нехай з усіх факторів нас цікавить ступінь впливу якості насіння й кількості опадів на врожайність. Уявімо вплив цих факторів як дві окремі залежності. Якщо математично описувати вплив якості насіння на врожайність, то тут доречно припустити лінійну залежність: поліпшення якості насіння дає, приблизно, пропорційне збільшення врожайності. При побудові математичної моделі врожайності залежно від кількості опадів не можна виходити з того самого припущення. В певних межах збільшення опадів сприятиме підвищенню врожайності, потім станеться насичення грунту вологою, і дальше збільшення опадів знижуватиме врожайність. А такому процесу в математиці відповідає крива — парабола другого порядку.

Далеко не для будь-якої економічної задачі потрібна своя власна модель. Багато процесів з математичної точки зору однотипні або навіть тотожні й можуть описуватися однаковими моделями. Так, у математичному програмуванні (розділ математики) існують типові моделі, до яких наводиться безліч конкретних задач. У такому випадку головна мета — описати типові моделі й навчитися наводити до цих моделей конкретні економічні задачі.

Наступний крок процесу моделювання — вибір методу розв'язання задачі. Якщо вона описана математично з допомогою типової моделі, метод розв'язання якої заздалегідь відомий, то цей крок моделювання, по суті, формальний. У тих випадках, коли економічний процес описується індивідуальною моделлю, вибір методу розв'язання — надзвичайно важливе й складне завдання. Лише ті математичні моделі, для яких розроблено метод розв'язання, мають практичну цінність. Тому вже при побудові моделі слід враховувати можливість її розв'язання. Більше того, іноді йдуть на деякі спрощення математичної моделі з тим тільки, щоб знайти її метод розв'язання.

А розв'язання задачі повинне відображати єдність якісної і кількісної характеристик явища, котре вивчається. При цьому всі характеристики задачі мають бути кількісно визначені й достовірні. Тільки тоді їх можна з впевненістю використати для практичних рекомендацій по вдосконаленню управління виробництвом.

Привілей — оптимальність

Таким чином, абсолютним привілеєм математичного моделювання є оптимальність, бо вона дозволяє обрати найбільш вигідне рішення. Іншими словами, з допомогою моделювання ми одержуємо економічне рішення швидше і обгрунтованіше, а як наслідок — маємо можливість за тих самих витрат збільшити обсяг виробництва, тобто працювати ефективніше.

Ось тільки два приклади.

В Київському інституті народного господарства кафедра економіко-математичних методів планування разом з науково-дослідним сектором розв'язала задачу по визначенню оптимальних перевезень нафтопродуктів від пунктів їх виробництва по Союзу до пунктів споживання на Україні. Ця задача належить до класу транспортних задач лінійного програмування. Для розв'язання її ми взяли 28 пунктів видобутку і переробки нафти і майже 250 пунктів споживання. Розв'язували задачу на ЕОМ «М-220». Були знайдені найбільш раціональні маршрути перевезень. В результаті щороку можна заощаджувати більш як одну шосту тих коштів, котрі витрачаються на доставку нафтопродуктів у республіку.

Торік ми взялися розв'язати ще одну задачу — оптимально розподілити виробничу програму для цементної промисловості України. Математично—це розподільча задача лінійного програмування. Треба було визначити план виробництва цементу по марках для заводів так, щоб річний план виконувався за мінімальних затрат на виробництво. В математичну модель задачі, крім цільової функції, входила і система обмежень, яка налічувала близько 150 лінійних нерівностей з 900 невідомими. Причому система обмежень вимагала, щоб витрата кожного ресурсу на випуск цементу не перевищувала наявного обсягу його на заводі. Одержаний результат (задачу розв'язували на ЕОМ «Мінськ-22») показав, що річний план, за умови оптимального розподілу його між цементними заводами, можна виконати з набагато меншими затратами. Економія при цьому становитиме 2,5 млн. карбованців.

А тепер давайте оглянемось назад, до періоду, коли тільки розпочали застосовувати математичні методи в економіці, і порівняємо його з сьогоднішнім днем. Прогрес у цій галузі очевидний. Початок застосування математичних методів пов'язаний з несміливими кроками в галузі розв'язання деяких окремих виробничих задач. Це були задачі, в яких на основі математичних моделей визначали окремі економічні показники підприємств і цехів. Це були задачі, в яких розв'язувалися питання оптимальних перевезень лише однорідних вантажів тощо.

Розв'язання окремих задач на першому етапі застосування математики в економічних дослідженнях супроводились розвитком економіко-математичної теорії, розробкою нових математичних моделей.

Нині побудовано математичні моделі галузевого й народногосподарського планування, ведуться розробки по створенню комплексних економіко-математичних моделей.

ЗДОРОВ'Я ЗАВТРА

Інтерв'ю дає Микола АМОСОВ

— Досі популяризатори науки розглядали медицину здебільшого з позицій «вчора і сьогодні». Останнім часом дедалі частіше заходить мова про її «завтра».

Чи принесе воно такий же якісний стрибок, яким стала ліквідація в нашій країні особливо небезпечних інфекцій і фактичне зняття проблеми дитячої смертності? Чи стане людина здоровішою?

Як ви гадаєте: реально вже тепер будувати більш-менш точні прогнози?

— Тривалість життя людини і справді істотно зросла порівняно з не таким уже далеким минулим. Сталося це насамперед завдяки різкому зниженню дитячої смертності і зменшенню інфекційних захворювань. Що ж до захворювань внутрішніх органів і нервової системи, то вони своїх позицій не здають. Більше того, як свідчить статистика, останнім часом у високорозвинених країнах кількість людей, що звертається по медичну допомогу, неухильно зростає. Причому це не пояснюється відносним «постарінням» населення, пов'язаним із скороченням народжуваності.

Отже, здоров'я людей ще не досягло більш-менш задовільного рівня. Чи вдасться його досягти у недалекому майбутньому? І тут слід будувати прогнози. Саме вони можуть допомогти нам визначити найбільш перспективні шляхи розвитку медичної науки і практики.

Отож, щоб такі прогнози були реальні, ми не повинні розглядати медицину відірвано від суспільства в цілому. По-перше, тому, що її можливості залежать від інших сфер — таких, як наука, виробництво, освіта, культура тощо. По-друге, тому, що її об'єкти — тіло і психіка людини — істотно залежать від усіх сторін суспільного життя. Праця, навчання, творчість, сім'я, розваги і відпочинок, стосунки між людьми — все це впливає на кожного індивідуума зокрема. І водночас це прояви його життя в суспільстві.

Відчуття свого тіла властиве кожній людині. Воно займає певне місце у думках, спонукає до певних дій, а отже, впливає на всі сторони поведінки. Це відчуття може бути легким і приємним — коли людина здорова, і болісним чи прикрим — коли є захворювання. Медична наука створила систему уявлень, що пояснюють, як діє здоровий і хворий організм і як це позначається на психіці. Крім того, вона розробила лікувальні методи, здатні позитивно впливати на відчуття, що йдуть від тіла. Це, в свою чергу, впливає на ефективність діяльності людини в суспільстві.

Отже, якщо вдатися до кібернетичної термінології, медицина — це одна з «підсистем» суспільства як цілісної системи. Тому для прогнозування медицини слід спочатку визначити її як підсистему в суспільстві, потім уявити прогноз суспільства в цілому, його інших найважливіших підсистем, зв'язаних з медициною, і тільки після цього намагатися будувати прогнози щодо самої медицини. Але це будуть прогнози іншого гатунку, ніж популярні в наш час переліки можливих наукових відкриттів і строків їх виникнення.

Такі списки теж, безумовно, необхідні, оскільки дають уявлення про тенденції наукового розвитку, здатні вплинути на практику. Але медицина має справу з величезною кількістю людей, засобів, умов, що впливають на реалізацію і поширення відкриттів. І все це просто неможливо врахувати при складанні списків-передбачень.

Тому в прогнозуванні медицини багато може дати кібернетика. Йдеться про створення моделей, які давали б змогу «програвати» майбутні шляхи розвитку медичної науки і практики залежно від

М. М. Амосов.

імовірних відкриттів та інших очікуваних впливів. Важливою передумовою такого прогнозування є формування гіпотези, яка охоплювала б головні риси і напрями розвитку об'єкта.

— Які уявлення, на вашу думку, могли б стати основою для гіпотези, придатної для моделювання і прогнозування медицини?

— Гадаю, що така гіпотеза має грунтуватися не тільки на уявленнях про можливі наукові досягнення (я їх тут не розглядатиму), а й на аналізі існуючих переконань і поглядів на здоров'я. Виходити, мабуть, варто з того, що ці погляди в недалекому майбутньому зазнають серйозної переробки. Адже в наш час вони побудовані значною мірою на застарілих уявленнях про організм, котрі лишилися з часів Гіпократа.

Брак чітких уявлень про процеси регулювання в організмі дав початок кільком догмам, які сьогодні стали на заваді підвищенню загального рівня здоров'я людей. Ось вони.

Догма перша: «Будь-яке больове чи інше неприємне відчуття в тілі свідчить про наявність хвороби, котру необхідно якомога скоріше шукати й лікувати».

Це неправильно. Організм надто складний, щоб не мати перебоїв на різних рівнях. Для їх ліквідації в ньому є «запасні програми». Те, як людина відчуває своє тіло, залежить не тільки від наявності чи відсутності хворобливих подразнень, а й від настройки відповідних центрів кори головного мозку. Страх перед хворобами і постійне «прислухання» до свого тіла різко підвищує чутливість нервових центрів, і людина починає сприймати нормальні сигнали як хворобливі. Пропаганда цієї догми поряд з розповідями про хвороби по каналах масової культури робить невротиками величезну кількість людей.

Догма друга: «При будь-якому нездужанні потрібен спокій».

Лікування спокоєм було припустиме, коли люди важко працювали. А тепер для більшості хронічних захворювань спокій набагато шкідливіший, аніж навантаження. Гадаю, що в недалекому майбутньому загальновизнаними й ефективними лікувальними засобами стануть навантаження і обмеження в їжі.

Догма третя: «При будь-якому захворюванні потрібне повноцінне (читай — надмірне) харчування. Відчуття голоду — шкідливе».

Насправді ж усе майже навпаки. Є чимало хвороб, для яких навіть корисне недоїдання (якщо врахувати рівень жирових запасів і пов'язане з цим порушення обміну речовин у нашого сучасника).

Догма четверта: «Психотерапія: від пацієнта не потрібні зусилля для підтримання здоров'я. Медицина всесильна. Засоби медицини — ліки — могутні, спеціалісти можуть вилікувати ними будь-яке захворювання».

Однак сучасна медицина часто буває безсилою перед багатьма хронічними захворюваннями. Не кажучи вже про те, що вона не здатна запобігати їм. Це може зробити тільки сама людина з допомогою режиму.

Саме тому в наш час медицині так потрібні науково обгрунтовані розрахунки — міра голоду і міра спокою, межі можливостей ліків і вимоги до волі самого хворого.

Уже в недалекому майбутньому лікувальна медицина, мабуть, відмовиться від ідеї всемогутності штучного регулювання. Таблетки, вітамінні драже, мікстури перестануть бути атрибутами повсякденного життя людини. Методи штучного регулювання застосовуватимуться тільки в періоди хвороб. Основним же оздоровчим засобом має стати науково обгрунтований режим життя. Він забезпечуватиме постійне тренування організму, мобілізацію всіх його резервів і тим самим підвищуватиме рівень здоров'я.

Втім, це аж ніяк не означає, що для медицини залишаться тільки періоди хвороб. Навпаки. Якщо сьогодні вона лише лікує, то завтра повернеться обличчям до кожної людини і візьме на себе турботи, пов'язані із збереженням і зміцненням її здоров'я. Вона набере справді профілактичного характеру. Проблеми правильного режиму життя стануть проблемами практичної медицини. Тим часом постійне підвищення загального рівня культури населення забезпечить готовність основної маси людей сприйняти умови такого режиму. Цьому істотно сприятимуть і засоби масової інформації.

Втім, може виникнути й чимало труднощів. Насамперед вони будуть пов'язані з психологією людини, з тим набором інстинктів і рефлексів, які вона взяла від своїх давніх предків. Я вже писав у «Науці і суспільстві» (№ 8 за 1971 рік) про цю біологічну спадщину, яка колись допомагала видові Homo sapiens вижити, а сьогодні стала на перешкоді зміцненню здоров'я його представників. Це передусім інстинктивне небажання робити якісь зусилля, не продиктовані необхідністю, і прагнення нагромаджувати якомога більше енергетичного матеріалу, тобто їсти більше, аніж того вимагають наші сьогоднішні енергетичні затрати.

Як примусити себе менше їсти і виконувати «непотрібну» у дану хвилину роботу на догоду здоров'ю, потребу в якому відчуємо лиш у невизначеному майбутньому? Це важке психологічне завдання. Потрібна справжня перебудова уявлень, тренування відповідних навичок з раннього дитинства, фактично трансформація всього способу життя врозріз з біологічно обумовленими нахилами.

Мабуть, першими візьмуть на озброєння правильний режим ті, хто хворіє або хворів раніше (їх спонукатиме до цього страх остаточно втратити здоров'я), а також люди із сильною волею. А вже після цього стане реальною зміна загального «психологічного фону».

Все це має стимулювати розвиток психології. Очевидно, буде створено спеціальну «службу психології» як медичну галузь. Можливості впливати на психіку істотно зростуть, зокрема, у зв'язку з успіхами нейрофармакології. Можна припустити, що вдасться регулювати багато які психічні функції, в тому числі й такі, як апетит.

Та навряд чи це станеться скоро і легко. Ми бачимо на прикладі «тілесної медицини», що тривале штучне регулювання функцій неможливе — організм відповідає на нього своїми складними пристосувальними реакціями. Ще не настав час для успішної конкуренції штучної регуляції з природною і, мабуть, у найближчі 20 років не настане.

Саме тому так важливо в медичній практиці не обмежуватися методами штучного регулювання, а активно використовувати тренування резервів організму як лікувальний засіб.

Сьогодні важко сказати, відбудеться чи ні в осяжному майбутньому нове різке зменшення хворобливості і смертності. Усе залежить від того, чи стануться в

психології людини всі необхідні зміни, чи зуміє вона відмовлятися від зайвої їжі і виконувати фізичну роботу в світі достатку. З'ясувати це психологія ще не може, бо, як і медицина, вона не перейшла на кількісний рівень і не створила моделі, за якою можна було б надійно розраховувати поведінку людини. Та мені здається, що у людей вистачить здорового глузду, і рівень здоров'я підвищиться. Цьому, звісно, сприятимуть і успіхи медико-біологічних наук, зокрема молекулярної біології, яка обіцяє озброїти медицину найтоншими методами впливу на живі системи.

Отже, лікування захворювань — ця традиційна сфера медицини — у майбутньому не зникне (тим більше, що є підстави очікувати збільшення тривалості життя). Велика роль в організації лікування належатиме кібернетиці.

Лікарняна рутинна робота, в якій тепер так багато малоприємних для хворого і для персоналу процедур, буде істотно механізована, кібернетизована і, можливо, «психологізована» (тобто можливості керувати психікою хворої людини набагато розширяться). Більше того, я не бачу принципових перешкод для переходу багатьох функцій лікаря до спеціального кібернетичного пристрою. До цього люди, очевидно, швидко звикнуть, оскільки для них найперше значення матиме ефективність результатів, а багато в чому машина може бути точнішою, ніж лікар. Адже і автомат для газованої води з успіхом витіснив продавців саме тому, що він ефективніший.

Можуть заперечити, що в роботі лікаря (так само як педагога і психолога) має значення не тільки кваліфікація, а й чисто людські риси. Що ж, машина анітрохи не заважатиме їх проявляти. Розумне поєднання людини і машини незрівнянно збільшить можливості медика, нічого не віднявши в нього.

Майбутня медицина, розширивши свої можливості, підвищить душевний комфорт громадян. Вона допоможе їм довго не боятися смерті, зменшить фізичні страждання, пов'язані з хворобами.

— Отже, людині, що житиме в світі кібернетичного, хімічного, технічного достатку, медицина принесе поліпшення «відчуттів від тіла». А чи стане людина від усього цього щасливішою? Чи можна уявити динаміку змін її емоційного і духовного життя?

Багато що залежить тут від ідеології. Саме вона окреслює ідеали людини й організацію суспільства, здатного їх реалізувати. Найпрогресивнішою ідеологією є комуністична. Її послідовний матеріалізм і науковість, її діалектика і гуманізм повністю співзвучні із завданнями суспільства за будь-якого рівня науки і технології.

Звісно, в майбутньому відбудуться істотні зрушення у чуттєвій сфері, яка визначає рівень душевного комфорту людини. І можна навіть спробувати передбачити їх характер: скажімо, задоволення від праці зросте у зв'язку з підвищенням її інтелектуальності; задоволення від сім'ї зросте завдяки кращому добору пар і більш усвідомленому вихованню дітей; задоволення від власності, від придбання — мабуть дещо зменшиться у зв'язку із зміною моральних цінностей. Та я не буду перелічувати всі можливі припущення. Скажу лиш, що є підстави сподіватися на краще майбутнє: хоча різні почуття неоднакові за силою, хоча кожне задоволення може зменшитися через його звичність і доступність, баланс усе-таки позитивний.

Однак за одної умови: якщо збережеться необхідний мінімум стимулів, який прямо пов'язаний з «рівнем труднощів». Стимули — це бажання, це напруження для їх здійснення. Напруження, помножене на час, створює тренованість — фізичну, а головне — психологічну. Воно тренує волю. Тренованість підвищує здатність досягати мети, збільшує «посильні» завдання і тим самим породжує нові бажання, тобто створює стимули, — коло замикається.

Якщо ж напруження зменшується — виникає детренованість, лінощі, невіра в свої сили, апатія і пошуки «сурогатних задоволень», які мають здебільшого антисуспільний характер.

Допомогти майбутньому суспільству уникнути такої небезпеки може «служба психології». Суспільство має передбачати певний «рівень труднощів», той «опір середовища», що породжує стимули. І тоді люди зможуть повною мірою відчувати насолоду від необмеженої працездатності, від здоров'я, яке обіцяє їм майбутня медицина. Але багато що залежить від них самих.

РЕВАНШ СПОЛУК

Наукові довідники — річ вельми специфічна. Їх зміст — це те, що називають безпристрасною інформацією. І, мабуть, нікому не спаде на думку шукати там ваговитих слів з оцінками певних наукових робіт і їх авторів. Автори ті фігурують у довідниках лиш у виносках — отам, унизу, під рискою, де мимохідь згадується прізвище того, хто першим виявив, відкрив, простежив якесь явище.

Довідник «Про кристалічні структури металів і сплавів», виданий у Лондоні 1967 року, нічим не відрізняється від усіх інших посібників такого типу. Його майже півтори тисячі сторінок — то лаконічні відомості про нескінченну кількість кристалічних структур, котрі вже відомі фахівцям. А унизу — посилання на дослідників, яким завдячуємо появою цих відомостей.

Втім, пильне око дуже швидко виділить у цих посиланнях часто повторювані прізвища. А згодом для уважного читача вже окреслиться коло тих науковців з різних країн, чиїми зусиллями формується перспективний напрям сучасної хімії. І доведеться визнати, що проста констатація теж може перерости у переконливі оцінки. Бо якщо через кожні дві-три сторінки знаходимо згадку про роботи Є. І. Гладишевського, то це безперечно означає, що йдеться про фахівця, котрий очолює плідні

дослідження у даній галузі і, мабуть, керує визначним центром хімічної науки.

Та уточнимо одразу: центр той не стільки великий, скільки результативний. Кафедра неорганічної хімії Львівського державного університету за розмахом дослідницької роботи не суперничає з великими науковими закладами, та висновки, що народжуються тут, не раз ставали подією з широким розголосом. Найперша причина цього — безпосередня близькість наукових пошуків до запитів практики.

Сучасній техніці потрібні нові матеріали — міцні, витривалі, надійні. І вона їх одержує. Принципи, за якими їх створюють, формулюють фізики і хіміки. Чимало таких принципів розроблено на кафедрі неорганічної хімії ЛДУ, де вивчають кристалічну структуру, стан і властивості так званих інтерметалічних сполук.

●

Хімія починається там, де виникає взаємодія двох елементів. І саме на цій найпростішій стадії хімічних перетворень народжується багато цікавих і важливих сполук. Найчастіше це — сполуки неметалів один з одним (такі, як вода, вуглеводи) або металів з неметалами (окиси металів, солі тощо).

Менш популярна хімічна співдружність металів з металами — інтерметалічні сполуки. Втім, зустрічатися з ними нам доводиться вельми часто навіть у побуті: вони є складовими елементами багатьох широко вживаних сплавів, зокрема нержавіючих сталей. Чом же доводиться говорити про малу їх популярність?

Річ у тім, що, входячи до складу певних матеріалів, вони не виступають там у чистому вигляді. І виявити їх можна лиш під мікроскопом чи вдавшись до складних фізичних і фізико-хімічних методів. Тим часом імовірність утворення інтерметалічних сполук дуже велика, оскільки серед відомих в наш час хімічних елементів набагато більше металів, ніж неметалів.

Отже, з боку хіміків було б несправедливістю не виявити цікавості до такої великої групи речовин, тим більше, що останні наділені напрочуд цікавими і різноманітними властивостями. Це і величезний діапазон температур плавлення, і рідкісна твердість, і низька електропровідність, і всілякі на перший погляд парадоксальні прояви — скажімо, феромагнітність при відсутності феромагнітних властивостей у металів, що увійшли до сполуки. Ось чому інтерметалічні сполуки вже дістали визнання: вони використовуються як напівпровідники, магніти, каталізатори, вогнетриви. А скільки ще є невідомих сполук, які можуть стати основою для створенну нових чудових матеріалів!

Шлях до їх відкриття — уважне вивчення різноманітних металічних сплавів. Сьогодні наука дає в руки дослідника досконалі методи такого вивчення. Багато про що може розповісти термічний аналіз, в ході якого визначають температуру утворення сполук з розплавів, простежують їх перетворення і розпад. Мікроструктурний аналіз, тобто спостереження за шліфами під мікроскопом, дає змогу виявляти різні складові сплавів. Дуже перспективним є застосування теорії хімічної рівноваги. Та справжній спалах відкриттів у цій галузі став можливим тільки після того, як хіміки взяли на озброєння метод рентгеноструктурного аналізу.

Метали та інтерметалічні сполуки в твердому стані — то кристалічні речовини. Рентгенівське проміння, проходячи крізь них, зазнає дифракції. І якщо його спрямувати на фотоплівку, вона зафіксує картину, яка залежить від способу розміщення атомів у даній речовині — інакше кажучи від типу її кристалічної структури. Тепер лишається визначити, які складові елементи зумовили саме таку кристалічну структуру сплаву. Успішно справитися з цим нелегким завданням допомагають сучасні електронно-обчислювальні машини.

У наш час кристалохімія виросла в широко розгалужений науковий напрям. А вивчення інтерметалідів стало одним з надзвичайно перспективних його відгалужень. Окремі лабораторії і цілі інститути зосередили свою увагу на цих дивовижних сполуках. Ними зацікавилися науковці Інституту металургії у Москві, Московського університету ім. М. В. Ломоносова, Інститутів металофізики та проблем матеріалознавства АН УРСР.

Багато цікавих досліджень проведено у Львові. Колектив університетських хіміків на чолі з доктором хімічних наук професором Є. І. Гладишевським став визначним осередком вивчення інтерметалічних сполук на Україні.

●

Уже в 1947 році на кафедрі неорганічної хімії Львівського університету розгорнулися широкі дослідження найрізноманітніших сплавів. Очолив роботу професор Є. Є. Черкашин.

То нелегка справа — «розгледіти» у сплаві інтерметалічну сполуку, розкрити її властивості і сформулювати закономірності, які стануть теоретичною основою для створення нових неорганічних матеріалів. І в тематику робіт кафедри включалися дедалі нові проблеми: фазовий аналіз сплавів, дослідження розчинності металів у інтерметалічних сполуках, кристалохімія інтерметалічних сполук.

Об'єктом перших робіт на кафедрі були сплави найпоширеніших кольорових металів. Поступово дослідження урізноманітнювалися. До них включалися інші кольорові метали — ванадій, молібден, вольфрам, титан, барій, стронцій, а також рідкісні метали — берилій, ніобій, тантал, цирконій, літій, германій, церій. Одночасно міцніла експериментальна база.

Останнім часом на кафедрі, крім лабораторій рентгеноструктурного аналізу і металографічної, почала працювати нова, де вивчаються електричні і магнітні властивості матеріалів. Лабораторії добре оснащені, мають нову досконалу апаратуру. Сьогоднішній день кафедри — це плідні експерименти, обгрунтовані теоретичні узагальнення і безпосередні практичні рекомендації. Висновки, народжені тут, вже стали основою для створення найрізноманітніших матеріалів, потреба в яких продиктована стрімким розвитком техніки.

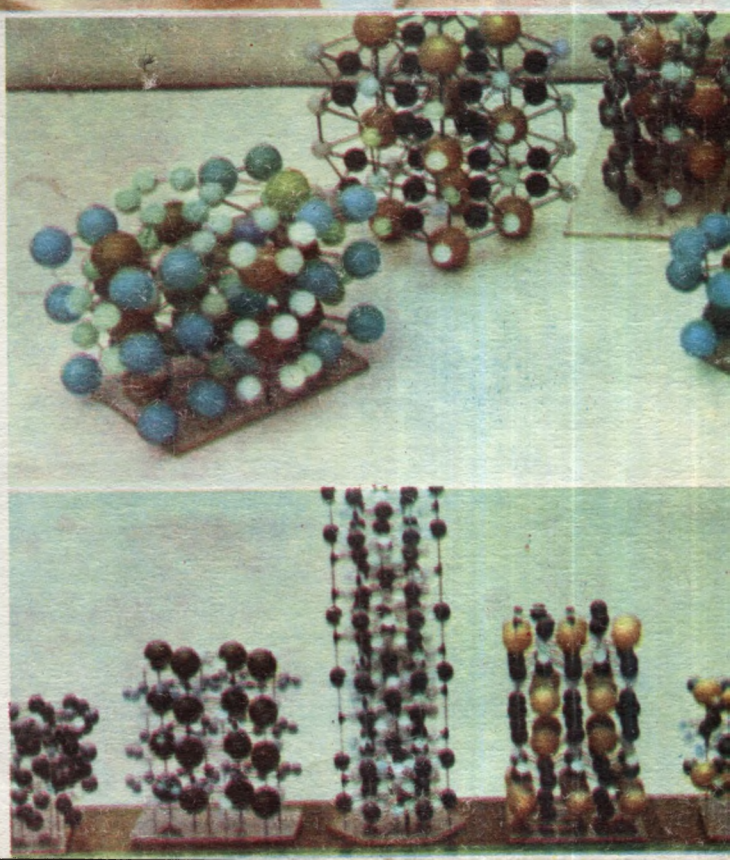
А у звітах колективу час від часу з'являються повідомлення про нововідкриті інтерметалічні сполуки, про не відомі раніше типи кристалічних структур. До речі, на сьогодні в усьому світі відомо загалом близько 10 тисяч інтерметалічних сполук. Понад тисячу з них дослідили хіміки Львівського університету. А є кілька класів інтерметалідів, в яких 30, а то й 50 процентів сполук набули прав громадянства у Львові. Це силіциди, бориди, сполуки рідкісноземельних елементів.

За характером розташування атомів у кристалічній гратці оті відомі

10 тисяч сполук поділяються приблизно на 700 типів. Дослідити новий тип означає зробити справжнє відкриття. Є. І. Гладишевський, П. І. Крип'якевич, Ю. Б. Кузьма, О. С. Заречнюк та інші працівники кафедри вже опублікували дані про 30 відкритих ними типів кристалічних структур. Майже стільки ж ще не відомих структур вони зараз вивчають.

Науковці кафедри виконують також велику госпдоговірну роботу на загальну суму 85 тисяч карбованців. При цьому вони підтримують тісні контакти з Інститутом металургії ім. О. О. Байкова у Москві, з Інститутом електрозварювання ім. Є. О. Патона, Інститутом матеріалознавства АН УРСР та іншими організаціями і підприємствами.

Інтерметалічні сполуки сьогодні — то надійний резерв сучасної техніки. І нехай з позицій чистої хімії ми говоримо про них як про «непопулярні» та у сфері практичного застосування вони повністю взяли реванш, набувши слави матеріалів із справді необмеженим діапазоном властивостей.



Нові типи кристалічних граток, що їх визначили науковці кафедри неорганічної хімії Львівського державного університету ім. Ів. Франка.

В Естонії понад 1000 озер. Їх вивчають інститути зоології, ботаніки, геології та ін. На фото — лімнологічна станція на озері Віртсьярв. Фото М. РАХМАНОВА.

Море. Дюни. Острови. Озера.
Радянська Естонія.

Площа — лише трохи більша за 45 тисяч кв. км., населення — понад 1350 тисяч чоловік.

Та в цій
маленькій за територією республіці
в умовах радянської дійсності розвинулася
багатогранна наука.

Про грані естонської науки,
про її становлення і розвиток
розповідають провідні вчені республіки.

До 50-річчя СРСР: наука Радянської Естонії

Віктор МААМЯГІ,

головний учений секретар Президії АН ЕРСР, академік АН ЕРСР

Питання про створення Академії наук в Естонії вперше стало на порядку денному в 1920 році. Саме тоді, 27 травня, Установчі збори прийняли рішення про організацію наукового закладу Естонії. Однак рішення лишилося на папері.

Тільки через 18 років, 28 січня 1938 р., президент буржуазної Естонії підписав декрет про заснування Академії наук. Вона являла собою маленький, з 13 чоловік, колектив і проіснувала лише півтора року.

В 1940 році уряд Радянської Естонії здійснив ряд практичних кроків по організації наукового центру республіки. Проте віроломний напад фашистської Німеччини перешкодив здійсненню намічених планів. Та вже 19 січня 1946 р. Рада Народних Комісарів СРСР схвалила клопотання ЦК КП Естонії і Ради Народних Комісарів Естонської РСР про створення республіканської Академії наук, котра через два з половиною місяці, 5 квітня 1946 р., почала функціонувати.

Минуло трохи більш як чверть століття, і наша академія завдяки допомозі держави виросла у великий науковий центр. У 1971 році в ній працювало 2800 чоловік, з них 770 науковців. В її віданні — 25 установ.

Швидкому розвиткові нашої академії сприяють найтісніші контакти з науковими центрами братніх республік. У 1971 році, приміром, наші інститути працювали в контакті з 25 науковими закладами Радянського Союзу. Науковці Академії наук ЕРСР представлені більш як у 80 наукових радах, проблемних комісіях, національних комітетах, координаційних радах країни.

Отже, неможливо сьогодні говорити про «чисто» естонську науку. Склалася єдина радянська наука, куди колектив нашої академії робить свій внесок.

Микола АЛУМЯЕ,

віце-президент Академії наук ЕРСР

Я спробував скласти список найважливіших досягнень естонських учених за роки Радянської влади. До списку увійшло понад 100 наукових досліджень. У журналі неможливо їх перелічити, тому назву лише деякі з них.

Зібрано й проаналізовано мовний запас фінно-угорських народів, які проживають на території СРСР.

Сучасного тлумачення дістали проблеми, пов'язані з самоочищенням водоймищ і змішуванням стічних вод. Територія республіки геоботанічно районована й скартографована.

Дістали розвитку основи проектування індукційних насосів рідкого металу.

Сформульовані уявлення щодо можливості побудови гамма-лазерів.

Відкрито ефект роздвоєння фотонів.

Сконструйовано лічильники атмосферних іонів.

Для часткової автоматизації інженерної праці сконструйовано електронно-обчислювальну машину «СТЕМ» і т. д. і т. п.

І от цікаві підрахунки: коли уявити собі, що всі ці досягнення виконував один науковий працівник, то йому потрібно було б на це 25 тисяч років безперервної роботи.

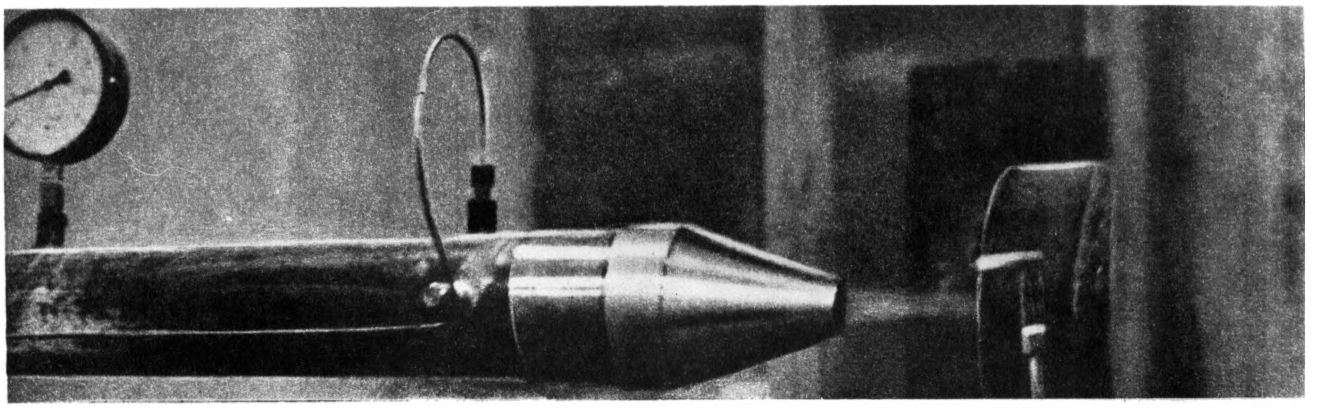
Григорій КУЗЬМІН,

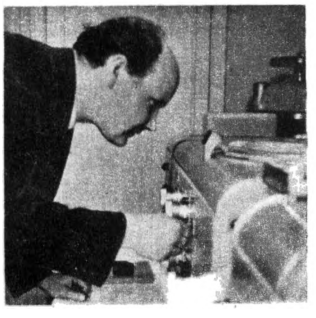
член-кореспондент АН ЕРСР, завідуючий сектором Тартуської астрофізичної обсерваторії, лауреат премії АН СРСР ім. Бредихіна

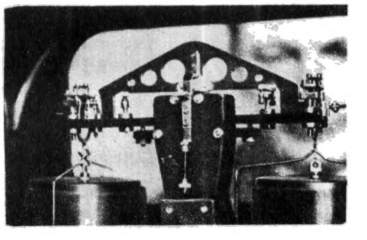
Зоряна астрономія — напрям, який фундаментально розробляється в Тартуській обсерваторії. Спочатку ми займалися всією зоряною астрономією, в тому числі й астрофізикою. З часом коло питань звузилося. Зокрема, я почав займатися динамікою зірок. Її завданням є розпізнати суть галактик: що вони собою являють, як обертаються, як рухаються в них зірки, які закономірності цього руху, чому там існують саме такі взаємозв'язки, котрі нам вдається спостерігати. Ми хочемо знати, чому будова нашої Галактики або Чумацького шляху саме така, якою її бачимо. Великий інтерес являють й інші галактики та зоряні скупчення.

Слід зауважити, що галактики не розлітаються завдяки силам гравітації, силам тяжіння. Саме впливом гравітації пояснюється структура Галактики та інших зоряних систем. Нам удалося пояснити основні закономірності руху зірок. Відповідно до цієї теорії створено модель Чумацького шляху.

Вже за давніх часів астрономія мала практичне значення, правда, спочатку дуже вузьке. У зв'язку ж із космічними польотами одержувані астрономами дані дістають дедалі ширшого практичного застосування.







Сьогодні науковці Інституту термофізики і електрофізики АН ЕРСР мають у своєму розпорядженні високоточну апаратуру і досконалі методи досліджень. Тут працюють з надзвуковим струменем, здійснюють вимірювання з допомогою спектрометра, вдаються до методів хімічного аналізу, користуються надточними вагами.

Зоряна динаміка досліджує гравітаційне поле нашої Галактики. А знати, яке це поле в найближчому просторі навколо Сонця, необхідно для правильної підготовки майбутніх космічних польотів.

І ще: астрономія справляє вплив на інші науки й таким чином «втручається» в життя.

Академік Амбарцумян твердить, що в майбутньому астрономія стане такою ж фундаментальною наукою, як, наприклад, фізика. Очевидно, так воно і буде. Неабияку роль тут відіграє її дальше зближення з фізикою. Астрономічними об'єктами цікавляться й фізики. Багато відомих фізиків почали серйозно займатися астрономією. Адже у космосі речовина перебуває в гранично екстремальних умовах: вона дуже розріджена або щільна, й температура її дуже висока. Чому це так? Як розвивається Всесвіт? Чому він розширюється? Усі ці питання розв'язують спільно астрономи й фізики.

А. ФОМІНА,

доктор хімічних наук, професор, заслужений діяч науки Естонської РСР

Великим багатством Естонії є поклади горючих сланців, зокрема дуже цінного щодо вмісту органічних речовин кукерситу.

Естонські науковці давно вивчають властивості цього сланцю і вже чимало зробили для його практичного застосування: кукерсит дає електроенергію, тепло для житлових будинків і для промисловості, з нього одержують найрізноманітніші хімічні продукти — сучасні мийні засоби, синтетичні дубителі, органічні клеї, препарати для захисту грунтів від ерозії і т. д. Усі ці продукти одержують, піддаючи сланець термічній обробці.

Втім, поглиблене вивчення органічної речовини цього сланцю показало, що вона може бути не тільки технологічною сировиною для термічних переробок, а й джерелом цінних низькомолекулярних хімічних сполук і полімерних матеріалів із заданими властивостями.

Якщо полімерну органічну речовину кукерситу руйнувати не дією термічного удару, а впливом окислювачів при невисоких температурах (близько 100°С), то її можна «розбивати» на простіші органічні сполуки, які зберігатимуть вихідну структуру основного вуглеводневого кістяка,— вона немовби розкладатиметься на окремі цеглинки, з яких складається ціла макромолекула. При такому розщепленні одержують продукти, найголовнішими з яких є 7 насичених дикарбонових кислот.

Серед них широко відома адипінова кислота (йде на синтез нейлону), янтарна, себацинова. Всі ці кислоти — чудова сировина для виробництва пінних тепло- і електроізоляційних матеріалів.

З ініціативи працівників Управління естонського рибопромислового виробничого об'єднання «Океан» минулого року новим теплоізоляційним матеріалом був вкритий рибоперевалочний бак на одній з плавбаз, що готувалася до рейсу в Атлантичний океан, в район Африки. Після чотиримісячного плавання ізоляція за-

лишилась у відмінному стані, хоча щоденно зазнавала на собі дії морської води, вібрації, ударів.

Отже, перед «сланцевими кислотами» відкриваються широкі перспективи в суднобудівній та інших галузях промисловості.

Крім того, ці кислоти виявилися цінною сировиною для синтезу речовин, необхідних для виробництва штучних шкір різного призначення, пластичних плівкових матеріалів, кабельних ізоляцій тощо.

Колектив учених Інституту хімії і Дослідно-технічної бази АН ЕРСР розробили промисловий спосіб одержання так званих індивідуальних сполук «сланцевих кислот», придатних для безпосереднього використання і для виробництва інших мономерних і полімерних матеріалів. Новий напрям у переробці кукерситу — це ще один важливий крок у розвитку естонської хімічної промисловості на основі власних природних ресурсів.

Арно КЕЕРНА,

член-кореспондент АН ЕРСР, директор Інституту економіки

Якщо раніше наш інститут займався дослідженням питань економіки окремих промислових підприємств або деяких галузей народного господарства, то тепер нам під силу великі комплексні проблеми. Головну увагу зосереджено на аналізі народного господарства як цілісної системи: важливими завданнями є визначення його оптимальної структури, вивчення умов, що сприяють його прискореному розвитку, вдосконалення методики планування.

З такими великими дослідженнями окремим вченим не впоратися, й іноді у розв'язанні проблеми бере участь весь колектив інституту. Набагато підвищився рівень теоретичних робіт. Цьому, зокрема, сприяє те, що ми широко використовуємо математичні методи.

Наші розробки мають велике практичне застосування. Впроваджуємо їх через міністерства або республіканські планові органи, а також через загальносоюзні відомства.

Оскар ПРІТЛІНН,

директор Інституту експериментальної біології, кандидат сільськогосподарських наук

У нашому інституті досліджуються віруси рослин, вплив певних фізичних і хімічних факторів на генетичний апарат, механізм фотосинтезу, а також розвиваються деякі напрями фотобіології, фізіології рослин, радіаційної мікробіології.

Вже знайдено ефективні заходи проти вірусних захворювань, що уражають картоплю, хлібні злаки, садові культури. Дослідження в галузі фізіології дали цінні практичні результати, які впроваджуються у тваринництво. Фізіологи рослин визначили оптимальну концентрацію вуглекислого газу в умовах парників і сформулювали практичні поради. Виходячи із закономірностей поліпшення мікрофлори, мікробіологи розробили поради для поліпшення родючості земель. Широкого розмаху набули дослідження з біосинтезу білків і нуклеїнових кислот.

Інтерв'ю для подачі «Наука Радянської Естонії» підготував журналіст, працівник естонського науково-популярного журналу «Горизонт» Федір ФЕДОРОВ.

НАВЧАЮЧИСЬ У ПРИРОДИ

Мільйони років існує на Землі життя. Нещадний природний добір відібрав серед рослин і тварин усе найсильніше й найвитриваліше, що припускало найменше помилок і діяло найраціональніше. А в результаті природа створила на Землі велетенську скарбницю, в якій не злічити чудових зразків «живих інженерних систем», що функціонують дуже точно, надійно й економічно, відзначаються дивовижною доцільністю і гармонійністю дій, здатністю реагувати на найтонші зміни численних факторів зовнішнього середовища, запам'ятовувати і враховувати ці зміни, відповідати на них різноманітними пристосувальними реакціями. В ході багатовікової еволюції шляхом добору корисних для організму змін створювалась і створюється та доцільність, яку ми спостерігаємо в живій природі, доцільність у будові організмів, в їх «припасованості» до умов життя. В результаті організми одержують міцні, довговічні і «відшліфовані» чутливі прилади — органи чуттів.

У житті людини, як і будь-якої іншої живої істоти, органи чуттів відіграють важливу роль. З їх допомогою можна не тільки сприймати навколишній світ, а й орієнтуватися в ньому. В минулому, коли людина ще багато чого не знала, їй здавалося, що в неї найдосконаліші органи чуттів. Та поступово вчені переконалися, що окремі органи чуттів у представників тваринного світу набагато досконаліші за рецептори людини.

Так, наприклад, мікроскопічна істота — піщана блоха — за положенням місяця на небокраї може знаходити шлях до моря.

Це в той час, коли найкращі навігаційні системи, які виконують аналогічні операції, мають вагу в кілька кілограмів. Ще дивовижніші й загадковіші рецептори орієнтації в метелика з класу «нічне павине око»: самець виявляє самку за 10—12 кілометрів, навіть якщо її при цьому накрити скляним ковпаком (так робили під час досліду).

Пристосування до життя або боротьба за існування сформували у багатьох тварин дуже своєрідні рецептори відчувань. Наприклад, у павука слуховий орган, який виявляє жертву в павутинні, перемістився на кінець ноги і уловлює коливання в діапазоні від 20 до 5 тисяч герців.

Око людини сприймає вузьку смугу спектра електромагнітних хвиль від 0,7 (червоний колір) до 0,4 мікрона (фіолетовий). В той же час очі бджіл і мух здатні розрізняти ультрафіолетові промені аж до 0,3 мікрона. А деякі глибоководні сприймають інфрачервоне теплове випромінювання. Яструб та орел здатні з великої висоти розрізняти рухи навіть дрібних тварин, деякі інші хижаки бачать у сутінках.

Вивчення ока окремих живих істот допомогло дізнатися про багато нових властивостей зорових органів. Виявилось, наприклад, що очі жаби не завжди однаково сприймають світлові сигнали. Сигнали, що поширюються повільно, надходять на поверхневі шари сітківки, в той час, як швидкі сигнали вловлюються її глибокими шарами. Крім того, око жаби відсіює інформацію про нерухомі предмети й настроюється на рухомі. Мабуть, цей тип зору досить ефективний, бо він служив жабі протягом цілих геологічних епох, і тварина не тільки не зникла з лиця землі, а й не дуже змінилася за цей час.

Цікава будова ока голуба. Воно прекрасно сприймає зображення, здійснює попередню обробку інформації і обирає при цьому об'єкти, що рухаються в одному напрямі. Отже, вчені знають кількісні характеристики й особливості рецепторів відчувань багатьох представників живого світу. Але вони намагаються встановити й принципи їх роботи з тим, щоб дістати змогу створювати аналогічні або досконаліші контрольні й автоматичні системи та пристрої. Людина немов починає змагатися з природою. Наприклад, вивчення ока жаби дало змогу створити прилад, названий ретинатром, який не реагує на нерухомі предмети, ведучи спостереження за рухомими.

Ще один цікавий «винахід» природи вдалося повторити вченим. Московські науковці Г. Новинський, Л. Воробйов, В. Іванов сконструювали «сигналізатор штормів», використовуючи принцип дії вуха медузи, котре вловлює «голос моря». Прилад відчуває наближення шторму за п'ятнадцять годин. Це велике досягнення біологів та інженерів, бо зупинити шторм або спрямувати його іншим шляхом люди ще не вміють, а морський барометр сповіщає про наближення стихії лише за дві години. Цього, звичайно, мало навіть для сучасного швидкохідного корабля.

Принципи взаємодії живих організмів з навколишнім середовищем викликають дедалі зростаючий інтерес біоніків. Можна навести безліч прикладів поведінки тварин, які з давніх часів є для людини передвісниками таких явищ, як сильний вітер, дощ, мороз, землетруси тощо. Ці прикмети ніколи їх не підводили.

В Японії в глибинах підводного царства водяться гарні дрібні рибки. До них ставляться з особливою увагою. За їх поведінкою стежать і капітани швидкохідних океанських лайнерів, вирушаючи в далекі рейси, і рибалки. Ці рибки незамінні прогнозисти, і в країні ранкового сонця охоче користуються їхніми «зведеннями погоди». Рибки, відчуваючи наближення урагану, знімають в акваріумі сильне хвилювання.

Значний інтерес для біоніків являють раки й жаби, що несуть «службу погоди» на березі. В суху погоду жаби залишаються у воді, у вогку — виходять на берег. Перед дощем раки виповзають на берег.

Чудовими синоптиками є деякі птахи. Постійно перебуваючи в атмосфері, безпосередньо відчуваючи на собі вплив погоди, вони протягом віків набули високої чутливості до зміни атмосферного тиску, освітленості, до скупчення в атмосфері електри-

ки перед грозою тощо. І що особливо важливо — птахи реагують на всі метеорологічні зміни заздалегідь. Це позначається на їх співу, крику, поведінці. Наприклад, спів іволги у сонячний день нагадує чисту мелодію флейти, а перед погіршенням погоди він схожий на котяче завивання.

Не менш важливим є завдання прогнозувати землетруси. Воно таке ж старе, як і проблема точного передбачення погоди, але у багато разів складніше. Як же розв'язується ця проблема біоніками? Професор Токійського університету Ясую Суесіро дійшов твердого переконання, що всебічне вивчення поведінки глибоководних риб напередодні землетрусів може подати велику допомогу вченим у прогнозуванні страшного лиха.

Є в біоніків й інші зразки чутливості до близьких землетрусів — це світ тварин, що живуть на суходолі. За спостереженнями людей, які пережили землетруси, наближення катастрофи відчувають заздалегідь і показують своєю тривожною поведінкою свійські тварини. Відомий, наприклад, такий історичний факт. 8 травня 1902 року розжарена газова хмара, що вирвалася з кратера вулкана Мон-Пеле, за 30 секунд спалила місто Сен-П'єр на острові Мартініка. Після катастрофи в глибинах руїн і димі згарищ знайшли 30 тисяч загиблих людей і лише єдиний труп кота. Згодом з'ясувалося, що з середини квітня тварини почали з власної ініціативи «евакуюватися». Першими рушили в дорогу птахи. Помітно пожвавішали й мешканці густих заростей на Мон-Пеле — плазуни. Через деякий час вони також залишили ці місця. Вчені поки що не можуть відповісти на запитання, що ж збуджує у тварин тривогу за свою долю задовго до катастрофи. Та факт лишається фактом — багато тварин мають чудову властивість передбачати вибух вулкана. Саме це і примушує спеціалістів з біоніки зайнятися науковим дослідженням загадкового явища.

Людство не тільки пізнає закони природи, а й створює інший світ, цілком нову техніку, яка багато в чому перевершує живі системи. В той же час у природи є ще чого повчитися біонікам. При конструюванні машин, призначених для роботи в тих умовах, в яких існують живі організми, можна спиратися на результати незліченних експериментів природи. Нині вченим уже вдалося технічно реалізувати деякі «винаходи» природи. Так, співробітники науково-дослідної лабораторії механізації трудомістких робіт Горьковського політехнічного інституту розробили під керівництвом А. Ф. Ніколаєва оригінальну снігохідну машину, в основі якої лежить принцип пересування пінгвінів пухким снігом.

Не менш цікава й інша транспортна новинка. Це запропонована В. Туриком конструкція автомобіля-стрибуна. Ідею цього винаходу підказав кенгуру, швидкість пересування якого досягає 80 км/год. Нова машина може поєднувати в собі одночасно функції трактора, автомобіля й тягача. Та найголовніше — їй не потрібний вторований шлях.

Нині біоніки працюють над проблемою підвищення точності, надійності конструйованих ними систем, й їхня увага дедалі більше концентрується на дивовижній пластичності роботи мозку. Відомо, що мозок продовжує функціонувати навіть тоді, коли виходить з ладу половина його клітин. У процесі еволюції живі організми виробили апарат керування, що має виняткову економічність, надійність, малі габарити й точність функціонування. За обсягом сприйнятої і використовуваної інформації, за складністю логічних програм її переробки, ефективністю «кодування», гнучкістю пристосувальних реакцій живий організм виявився незрівнянно складнішим і досконалішим, ніж будь-яка створена людиною машина. Сучасна електронно-обчислювальна машина, яка складається з багатьох напівпровідників, у ході роботи спрацьовується, безперервно втрачає структурність. Тим часом жива «обчислювальна машина» — мозок людини — безперебійно працює все життя.

Звичайно, величезна швидкодія й значна пам'ять електронних машин дають їм змогу набагато краще за людину справлятися з такими задачами, які потребують великої обчислювальної роботи або пов'язані з необхідністю перебрати безліч можливих варіантів. Та клас подібних задач дуже обмежений. Виявляється, що навіть найбільш швидкодіючій ЕОМ не під силу переглянути всі можливі варіанти шахової партії на кілька ходів уперед. Для того, щоб машини «навчилися» розпізнавати образи, грати в шахи, навчатися і розв'язувати задачі, які ми вважаємо інтелектуальними, необхідно розробити цілком нові принципи програмування і конструювання автоматичних приладів. І для цього в нас є прекрасний зразок — людський мозок. Брак наших знань про внутрішню будову надзвичайно складних живих систем — таких, як мозок людини або тварини — примушує вчених розглядати їх як щось цілком невідоме, «чорний ящик», котрий має лише деякі «входи» й «виходи». Як дізнатися, що відбувається всередині «чорного ящика»? Шлях один: подавати на «входи» якісь дії й спостерігати, що змінюється на «виходах».

Звичайно, ми ще далекі від повного розуміння суті всіх надзвичайно складних процесів, що відбуваються в мозку. Та все-таки вченим вдалося створити чимало чудових «мозкоподібних» машин, про які років двадцять тому не могли і мріяти спеціалісти. Цікаві перспективи обіцяє і вивчення поведінки тварин, які мають простішу нервову систему.

Ми, наприклад, у Харківському державному пединституті вивчаємо птахів і вважаємо, що вони є дуже вдячними об'єктами для біоніків. Вибір наш не випадковий, бо навіть неспеціалістам сьогодні відомо, що багато чудових здібностей пернатих люди намагаються скопіювати й наділити ними

свої літальні апарати. Людина перевершила птаха за швидкістю, висотою і дальністю польоту. А от за економічністю навіть найкращі у світі повітряні лайнери все ще відстають від птахів.

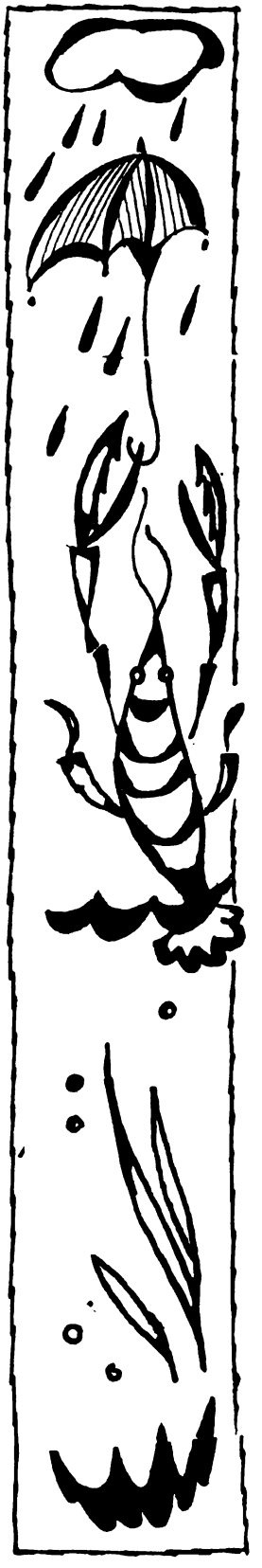
Економічність польоту пернатих виявляється особливо наочно під час їх тривалих міграцій. Чайки, наприклад, перелітають з Англії в Ньюфаундленд через Атлантичний океан, долаючи відстань у 3500 кілометрів без зупинок. Майже фантастикою здається переліт кроншнепів, які гніздяться на Алясці, а зимують на островах Таїті та на Гавайських островах. Удосконалюючись у польоті багато мільйонів років, птахи далеко випереджають наші лайнери і в маневреності. У них прекрасні аеродинамічні форми. Дзьоб, голова, шия плавно вигнуті в польоті, ноги підібрані й майже не виступають з корпусу, нагадуючи сховане шасі літака. Відома порода голубів, які під час польоту не раз перекидаються, не втрачаючи при цьому рівноваги. Віртуозно літає альбатрос. Він може літати кількома способами: махаючи крилами, ширяючи у висхідному потоці й підстрибуючи на зустрічних «хвилях». І все це завдяки досконалій аеродинамічній формі крил.

Сокіл сапсан у горизонтальному польоті розвиває швидкість до 90 кілометрів на годину, але, побачивши жертву, негайно кидається на неї, пікіруючи з швидкістю 360 кілометрів на годину! Промахнувшись, він короткою дугою, без помаху крил, знову піднімається в небо. У польоті майстерно маневрують і можуть «висіти» на одному місці жайворон, зимородок і боривітер.

Та пальму першості в маневреності слід віддати найменшим представникам пернатого світу — колібрі. Ці пташки, вага яких коливається від двох до шести грамів при довжині тулуба 15—20 міліметрів, ганяючись за комахами, розвивають на спринтерських дистанціях швидкість до 100 кілометрів на годину. Колібрі може літати навіть «боком» і «заднім ходом».

Така висока маневреність польоту досягається великою частотою змахів крил і тим, що колібрі махає крилами не вертикально, як усі птахи, а горизонтально. Хіба не заманливо творцям сучасних літаків, маючи перед очима такі блискучі приклади природи, довести економічність і маневреність своїх творінь до рівня, досягнутого птахами? Розкрити секрети феноменальної підйомної сили пташиного крила, осягнути закономірності польоту пернатих, перекласти їх на інженерну мову, взяти у літаючих «конструкцій» живої природи все найвигідніше, знайти нові закони для побудови махольотів — цим нині захопилися біоніки багатьох країн.

Останніми роками досягнуто певних успіхів у моделюванні польоту птахів. Дальший успіх, тобто практичне здійснення махаючого польоту, значною мірою залежатиме від того, наскільки біологам, аеродинамікам, математикам, фізикам і механікам удасться поєднати результати, досягнуті при морфо-екологічному дослідженні птахів, з сучасними теоретичними уявленнями аеродинаміки. Однак уже сьогодні ясно, що формула крила орнітоптера не буде схожою на форму крила птаха. Інакше крило махольота повинно було б мати борозенки.



Наша лабораторія вивчає здатність птахів до навчання, яку нині можна вважати твердо встановленим фактом. Птахи навчаються розв'язувати дуже багато складних завдань. Наприклад, ворона і сойка мають великі здібності до розрізнення предметів. Сойка знаходила з десяти горщечків той, під яким був корм, якщо він був поставлений дещо інакше, ніж решта. Ворони з десяти однакових ящиків можуть вибрати один за певним принципом. Птахи легко розв'язують завдання на крайні ліві й праві ящики. Кури виявляли деякі здібності до ліку: після невеликої кількості помилок вони дзьобали лише неприклеєні зерна, які ми розміщували на дошці в певній послідовності.

Багато дослідників, які вивчають складні форми поведінки тварин, дійшли висновку, що в них є акти поведінки, в основі котрих лежить розумова діяльність. «Коли мавпа будує вишку, щоб дістати плід, — писав І. П. Павлов, — то це «умовним рефлексом» назвати не можна. Це є випадком утворення знання, вловлювання нормального зв'язку речей. Це інший випадок.» Вивчаючи складні форми поведінки птахів, ми сподіваємося, математично обробивши одержані дані, змоделювати процес навчання.

Свої дослідження наша лабораторія проводить у двох напрямах. Перший — це вивчення здатності тварин до екстраполяції — елементарного прогнозування, яке дає змогу їм на основі вловленої закономірності передбачати зміну якогось процесу в майбутньому. Вивчаючи птахів ряду горобиних, ми одержали цікаві відомості, які дають підставу твердити, що наші пернаті друзі здатні «передбачати» настання подій майбутнього. Причому ця здатність у різних видів птахів різна й залежить від екологічних умов і ступеня розвитку мозку. Другий напрям у нашій роботі — це з'ясування ступеня придатності птахів одних видів для насиджування яєць птахів інших видів. У природних умовах вивчається пластичність материнського інстинкту птахів. Складним подразником тут є імітації, які підкладаються в гнізда замість яєць. Вивчаючи реакцію птаха, ми прагнемо створити математичну схему гніздової поведінки на прикладі насиджування яєць.

Усі ці експерименти підтверджують факт здатності птахів до навчання й дають змогу створити модель спрощеної нервової системи з тим, щоб надалі змоделювати найдосконалішу й найскладнішу — нервову систему людини.

Олександр КРОПИВНИЙ,
Людмила ХАРЧЕНКО,
наукові працівники
Харківського державного
педагогічного інституту.

«Фотовольт» — тепло і світло

Група радянських електротехніків і фізико-хіміків, очолювана членом-кореспондентом Академії наук СРСР М. С. Лидоренком, створила нову ефективну установку для прямого перетворення сонячної енергії в електричну. Названо її «Фотовольтом».

Причина високої ефективності «Фотовольта» — в компактному упакуванні фотоперетворювачів. Перебувають вони у чарунках, у кожній змонтовано по 250 фотоелементів. Укладанням елементів займаються високопродуктивні машини.

«Фотовольт» працює за звичайною схемою: невелике параболічне дзеркало концентрує сонячні промені, скеровує їх на фотоелементи, і установка дає струм. Потужність «Фотовольта» залежить від розмірів. Є десятиватні установки — для живлення радіоприймачів, телевізорів, побутових електроприладів. Їх вага — чотири кілограми. Більш потужний «Фотовольт» К-110 — з десятиметровим дзеркалом призначено для постачання електроенергії опріснювальним установкам.

Звірі-курці

У Тбіліському науково-дослідному інституті онкології можна побачити кролів і мавп, які поодинці чи зібравшись у гурт курять цигарки і сигарети різних сортів.

То не цирковий трюк. Курити шкідливо — це знають усі. Але проблема має чимало нез'ясованих аспектів. Як впливають деякі компоненти тютюнового диму на організм, які з них стимулюють утворення злоякісної пухлини, які зміни відбуваються у дихальних шляхах курців? Як завжди, відповісти на питання вченим допомагають досліди на тваринах.

Цікаво, що ставлення кролів і мавп до куріння майже нічим не відрізняється від людського. Спочатку тютюн їм явно не до смаку, але згодом з'являється шкідлива звичка. Кролі-курці з п'ятирічним стажем (є в інституті і такі) дуже непокояться, коли своєчасно не одержують куриво.

Будівельний «бутерброд»

Вірменія напрочуд багата на природне каміння. Тут добувають базальти і туфи, граніти і мармур. Між цим камінним розмаїттям непоказний сірий перліт донедавна просто губився. А тим часом запаси його у Вірменській РСР справді невичерпні.

В Єреванському інституті каміння і силікатів тривалий час досліджували можливості використання перліту. Цей матеріал малопридатний для будівництва та облицювання будинків, проте має унікальну властивість: під час нагрівання спучується, у багато разів збільшуючи свій об'єм. Використавши цю властивість перліту, єреванські хіміки одержали легкий пористий матеріал, який складається з двох шарів. Всередині — спучений перліт, зовні — захисний шар міцного склопластика, композиції із скловолокна і синтетичних смол.

Перлітосклопластик — так названо новий матеріал — не поступається перед поліуретаном, відомим під назвою пінопласт. Він легкий, міцний, дешевий, має прекрасні тепло- та звукоізоляційні якості. Його вже використовують на будівництві. Із перлітосклопластика зроблено перегородки й стелі в новому готелі «Ані» в Єревані, ним ізсередини облицьовано новий купол Бюраканської астрофізичної обсерваторії.

Вам не слизько?

Там, де взимку бувають морози і випадає сніг, щороку виникає проблема: ожеледь. Двірники й спеціальні машини не встигають прибирати сніг, під колесами машин, під ногами пішоходів він стає твердий, мов камінь. Та ще, гляди, відлига, а за нею знову вдарить мороз... Бруківка й тротуари крижаніють, машини ковзають, аварії частішають, пішоходи з острахом переходять вулицю. І ось тоді вулиці старанно посипають сумішшю піску з сіллю.

Що відбувається після цього, всім добре відомо: асфальт вкривається брудною солоною кашкою, яка роз'їдає взуття і металеві частини автомобілів, псує зелені насадження і загрожує підземним комунікаціям.

Уже кілька років до цієї проблеми підключено хіміків. Але й досі створити дешевий, ефективний засіб для очищення міст від льоду і снігу не пощастило.

Вдале рішення знайшли нещодавно хіміки Академії комунального господарства імені К. Ф. Панфілова. Вони запропонували використовувати для боротьби з ожеледицею рідинні і порошкові суміші хлоридів. Ці засоби дешеві і, головне, не такі агресивні, як сіль.

Вулиці потроху хімізуються...

Метал — неметал — і знову метал

І в повсякденному житті, і в техніці ми звикли вважати: метал є метал, неметал є неметал. Мідь і залізо добре куються і прекрасно проводять електричний струм, вуглець і сірка непластичні і є діелектриками. Ці уявлення складалися століттями. Схоже, що настав час їх переглянути.

На кафедрі низьких температур МДУ за унікальних умов експерименту — магнітне поле майже 900 тисяч ерстед і температура близько абсолютного нуля — вдалося перетворити метал у діелектрик, а потім знову повернути його у первісний фізичний стан.

ЦІННІСТЬ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ ЗАЛЕЖИТЬ ВІД СВІДОМО ПОСТАВЛЕНИХ ЗАВДАНЬ, ВІД СУСПІЛЬНОЇ КОРИСТІ, ЯКУ ДАСТЬ ІХ ЗДІЙСНЕННЯ. І ЯКЩО НАВІТЬ НЕ ВДАСТЬСЯ ЗРОБИТИ ЩОСЬ ОСОБЛИВЕ, ОДНАКОВО ЖИТТЯ, ОСЯЯНЕ СВІТЛОМ ПРЕКРАСНОГО ІДЕАЛУ, БУДЕ СПОВНЕНЕ ТВОРЧОГО ЗМІСТУ І МАТИМЕ ВИСОКИЙ СЕНС. А САМЕ В ЦЬОМУ — НАЙВИЩА ЦІННІСТЬ ОСОБИСТОСТІ ЛЮДИНИ.
ЗДІЙСНЕННЯ МОРАЛЬНОГО ІДЕАЛУ НАШОГО СУЧАСНИКА ЯСКРАВО ПРОЯВЛЯЄТЬСЯ В БОРОТЬБІ РАДЯНСЬКИХ ЛЮДЕЙ ЗА ВТІЛЕННЯ В ЖИТТЯ ВЕЛИЧНИХ НАКРЕСЛЕНЬ XXIV З'ЇЗДУ КПРС. ЖИТИ, ДІЯТИ, БОРОТИСЯ ЗА КОМУНІСТИЧНИЙ ІДЕАЛ — НЕОБХІДНА УМОВА РЕАЛІЗАЦІЇ НА ПРАКТИЦІ СЕНСУ ЖИТТЯ. НИНІ МАРКСИСТСЬКО-ЛЕНІНСЬКЕ РОЗУМІННЯ КОМУНІСТИЧНОГО ІДЕАЛУ І СЕНСУ ЖИТТЯ СТАЛО НАДБАННЯМ ТРУДЯЩИХ І ПЕРЕТВОРИЛОСЬ В МОГУТНЮ МАТЕРІАЛЬНУ СИЛУ, ЯКА ДОПОМАГАЄ УТВЕРДИТИ НА ЗЕМЛІ НАЙСПРАВЕДЛИВІШЕ І НАЙГУМАННІШЕ СУСПІЛЬСТВО.

Моральний ідеал і сенс життя

Сила марксистсько-ленінського вчення, як це підтверджує вся новітня історія, наша радянська дійсність, полягає в тому, що воно дало експлуатованим класам, трудящим, всьому прогресивному людству науково обгрунтовані ідеали суспільного ладу, нових стосунків між людьми, вказало реальні засоби практичного здійснення цих ідеалів. Історична практика підтвердила ще раз правоту марксистсько-ленінського положення про те, що ідеї стають матеріальною силою, коли вони оволодівають масами, спонукають їх до активних дій, визначають норми повсякденного життя.

Виражаючи думки, прагнення, історичні устремління пролетаріату, марксизм-ленінізм водночас органічно втілив у собі найсвітліші людські ідеали, вироблені віками, надавши їм нового, діалектико-матеріалістичного змісту.
Це, зокрема, стосується і питань етичного ідеалу людини, сенсу її життя. Саме марксизм-ленінізм дає правильну відповідь на важливі питання: як і для чого живе людина, що в її житті є головним і визначальним, яка мета життя і які засоби її досягнення тощо.

В системі категорій марксистсько-ленінської етики поняття ідеалу виступає як критерій моральної оцінки, свідчить про нерозривну єдність особистих і суспільних устремлінь людини, про моральні вимоги, які до неї ставить суспільство. При цьому слід відрізняти поняття «суспільний ідеал» та «моральний ідеал».

Під суспільним ідеалом ми розуміємо зразок найдосконалішого суспільного устрою. Для радянських людей, трудящих соціалістичних країн, комуністів усього світу суспільним ідеалом є комуністичне суспільство. Моральний ідеал — це зразок людської особистості та її поведінки в суспільстві. В. І. Ленін визначив моральний ідеал як «моральне явище», узагальнений і концентрований вираз моральних вимог даного класу (суспільства), яке асоціюється з образом довершеної в моральному плані особи.

Отже, моральний ідеал є складовою частиною суспільного ідеалу і має відносну самостійність. Моральний ідеал відображає те, що людина (клас, суспільство) хоче бачити у відносинах між людьми. Він є взірцем для наслідування, еталоном поведінки і критерієм моральної оцінки людини. Саме в моральному ідеалі знаходить своє історичне визначення сенс життя.

Зрозуміло, що в класовому суспільстві ці поняття мають і класовий характер. В усі віки існували два діаметрально протилежні підходи до визначення морального ідеалу і сенсу буття: з позицій трудящих, прогресивних суспільних сил і з позицій експлуататорів, реакційних суспільних сил. В той же час марксизм визнає і загальнолюдський зміст поняття сенсу буття, який полягає в такій спрямованості життя, коли воно набуває об'єктивної соціальної значущості для суспільного прогресу.

Марксизм-ленінізм вчить, що життя окремої людини, яка виробляє матеріальні або духовні цінності, має об'єктивне значення для прогресу всього суспільства. І хоча людина, яка добивається своєї найближчої мети, може і не передбачати віддалених об'єктивних результатів своєї безпосередньої діяльності, проте вона може і повинна сприяти суспільному прогресу. Цей прогрес — результат діяльності народних мас, справжніх творців історії, вирішальної сили суспільного розвитку.

В умовах соціалізму, коли люди ставлять перед собою науково обгрунтовані цілі і свідомо керують суспільним розвитком, встановлюється гармонійна єдність суб'єктивних цілей і об'єктивного сенсу їх буття. Члени суспільства все більше сприймають завдання загального соціального прогресу як свої особисті цілі. За цих умов моральні ідеали виражають устремління людини в майбутнє, розкривають горизонти, перспективи розвитку, визначають мету життя.

Таким чином, моральний ідеал і сенс життя тісно пов'язуються таким поняттям, як мета життя. Сенс життя полягає в боротьбі за реалізацію, втілення в життя суспільного і, як його складової, морального ідеалів. У сучасну історичну епоху вищий сенс має життя тієї людини, яка бореться за суспільний прогрес, на практиці, в усій своїй поведінці керується моральним ідеалом, активно сприяє здійсненню комуністичного суспільного ідеалу.

Проблеми сенсу життя завжди стояли в центрі уваги суспільної думки і завжди були предме-

том гострої ідеологічної боротьби. Анатоль Франс, намагаючись знайти виправдання тому болючому стану душі, який було прийнято називати пошуком сенсу буття, з гіркотою писав: «Таємниця буття оточує нас з усіх боків своїми грізними загадками, і треба бути справді легковажним, щоб не терзатися трагічною безглуздістю існування. Саме тут, саме в абсолютному невіданні сенсу буття — корінь нашої скорботи і нашої відради».

Одні філософи вбачали сенс буття в щасті (евдемонізм), в чуттєвих насолодах (гедонізм), в доброчесності (стоїцизм), інші — в пізнанні світу, служінні людям, богу і т. ін. Всілякі релігійні вчення визначали сенс життя волею потойбічних, зовнішніх для життя сил. Дехто на Заході й досі вважає, що лише думка про смерть диктує людям моральні ідеали, ставить одвічне питання — для чого жити, в ім'я чого боротись. Але в усіх етичних вченнях минулого і сучасного сенс життя завжди певною мірою пов'язувався з поняттям морального ідеалу.

Залежність сенсу життя від змісту моральних ідеалів можна простежити на тлі тієї ідеологічної деградації, котра характерна для сучасного буржуазного суспільства. Саме для багатьох людей Заходу сьогоднішній день позначений занепадом моральних ідеалів, а звідси і втратою сенсу життя.

В капіталістичному світі фінансова олігархія усуває трудящих від управління державою, суспільними процесами. Тут суспільство виступає як якась сліпа сила, що рухає людьми наче маріонетками. Виснажлива боротьба за існування змушує людину забути про її високе призначення. За цих умов буржуазні ідеологи намагаються будь-що нав'язати трудящим своє розуміння морального ідеалу і сенсу буття.

Наприклад, в американській соціологічній літературі досить широко пропагується нове поняття — «аномі». Воно означає такий морально психологічний стан особи, який характеризується розпадом суспільних ідеалів, втратою сенсу буття, життєвої перспективи, моральним нігілізмом і цинізмом. Відсутність морального ідеалу або його неспроможність веде суспільство до моральної загибелі. І виникнення «аномі» — це закономірний продукт капіталізму, його логічне породження. Це — яскравий приклад розкладу «позитивних буржуазних цінностей», прояв злиденності його моральних ідеалів.

В чому ж полягають ці моральні «цінності» буржуазного суспільства, які гублять людську особистість і роблять життя безглуздим, знеціненим? Насамперед, жадоба наживи, прагнення особистого збагачення. Так, наприклад, Р. Міллас, зазначає: «гроші є єдиним безперечним мірилом успіху в житті, а саме він вважається в Америці вищою цінністю».

Отже, найбільша цінність, мета і сенс життя завжди, всюди і для всіх — гроші. Для всіх? Ні, американська пропаганда, просякнута брехнею і демагогією, розуміє, що навіть вона не може гарантувати успіху всім. І тоді виникає міф про рівність умов у сфері вільного підприємництва для кожного американця, якщо він ініціативний, працелюбний і не дурний. Тобто новий варіант старої байки про бідного чистильника взуття що став мільйонером.

Та оскільки все більше робітників, фермерів, клерків не можуть реалізувати цю мету — розбагатіти, нагромадити капітал і оскільки це усвідомлює все більше людей, то їх намагаються переконати, що вони переможені в «чесній грі» — конкуренції за рівних умов. Отже, нарікати нема на кого, крім себе. Отже, з допомогою таких понять, як «чесна конкуренція», «рівні умови», та інших подібних фальсифікацій, буржуазія і намагається замаскувати той факт, що єдиною метою капіталу є прибуток заради якого він жертвує всілякими моральними принципами і готовий йти на будь-який злочин.

В умовах сучасної науково-технічної революції буржуазні ідеологи нерідко роблять висновок, що людину витіснить машина, що людське буття остаточно втратить будь-який сенс. Вони твердять, що техніка стала нині автономною, некерованою силою, стала самоціллю, і до неї повинні пристосовуватись люди. Процес цей начебто не можна повернути чи загальмувати, техніка не знає добра і зла, влада її настільки велика, що вона сама почала диктувати закони моралі, створила новий моральний кодекс. Уявлення про людину як істоту приречену — такий типовий висновок на майбутнє, що його роблять буржуазні ідеологи.

Водночас трудящих Заходу постійно залякують якоюсь «загрозою комунізму», намагаючись таким чином запалити їх ідеєю хибного патріотизму. Але ці підступні спроби неминуче зазнають краху. В масі трудового народу капіталістичних країн все чіткіше проявляються ознаки усвідомлення своїх класових інтересів, а отже, і своїх класових ідеалів. Це — і зростаючі масштаби класових битв, і небувалий розмах антивоєнного руху проти агресії США у В'єтнамі, яка найбільш оголено показує класову мету американських монополій, і посилення боротьби трудящих за міжнародну безпеку і мир в усьому світі. Навіть та частина населення на Заході, яка ще не усвідомила класової суті буржуазного суспільства, дедалі більше розуміє, що капітал, як висловився К. Маркс, «виділяє кров і бруд з усіх шпар з голови до п'ят». А це неминуче посилює почуття протесту.

Все це є свідченням дальшого поглиблення загальної кризи капіталізму — економічної, політичної і, як наслідок, моральної. Вакуум ідеалів, їх зубожіння неминуче призводить частину буржуазного суспільства до почуття непотрібності існування, до краху сенсу життя.

В цьому зв'язку одні буржуазні філософи заражені почуттям постійного страху. Так, наприклад, Т. Шибутані стверджує: «Чим адекватніше знання, тим небезпечнішим воно може бути як зброя. Безперервний розвиток всіх соціальних наук, якщо він не супроводжується турботою про моральні стандарти, може, очевидно, привести до катастрофи». Інші — прямо проголошують необхідність віри в бога. Зокрема, П. Тіллі вважає, що «сучасне мислення переслідує кошмар безглуздого буття. Позбутись цього кошмару можна, тільки повернувшись до бога». Всі сучасні буржуазні концепції неспроможні дати людству жодного позитивного ідеалу, жодної позитивної програми. А. Камю доходить висновку, що будь-яка людська діяльність — це безглузда «сізіфова праця». Ж.—П. Сартр впев-

нений в неминучій самотності людської особи, у відсутності «комунікабельності» між людьми. Хайдеггер проповідує загальний страх перед смертю, який паралізує людину і все людство.

Отже, чимало сучасних буржуазних філософів і соціологів визнають втрату ідеалів і сенсу життя в сучасному суспільстві. Цей «вакуум» вони намагаються заповнити новими апологетичними концепціями, особливо в зв'язку з розгортанням науково-технічної революції, а нерідко й прямими наклепами на світ соціалізму.

Лише марксизм-ленінізм виробив науковий погляд на проблему морального ідеалу, органічно пов'язав його із завданнями революційної перебудови суспільства. Величезним історичним смислом сповнені ті положення Програми КПРС, які характеризують моральні норми життя радянської людини — будівника комунізму.

Моральний розвиток нашого сучасника відбувається під впливом соціалістичних суспільних відносин і всієї системи комуністичного виховання, які обумовлюють світ його переконань, почуттів тощо. Відповідно до цього формується також поняття комуністичного морального ідеалу і адекватне йому розуміння сенсу буття. Моральний ідеал радянської людини — це не просто зразок для особистого самоудосконалення. Це — маяк, орієнтир для колективної діяльності людей, які будують найбільш гуманне і справедливе суспільство — комунізм.

Ідеали, які грунтуються на теорії наукового комунізму, — це активна сила в боротьбі за суспільний прогрес. Комуністичний моральний ідеал стверджує справді людські відносини між членами суспільства. Він формувався в ході боротьби пролетаріату проти капіталістичної експлуатації і увібрав усі кращі моральні риси борців за щастя трудящих, за торжество справи комунізму.

Моральні ідеали, немов маяки, не дають людям заблукати у величезному океані почуттів і справ, що оточують їх в суспільстві. В ідеалі найбільш повно фокусуються всі сторони людської поведінки. Він усі вчинки людини осяває метою, яку вона ставить перед собою в житті. Саме моральний ідеал дає відповідь на питання про сенс життя, закликає людину до виконання свого громадського обов'язку.

Поняття морального ідеалу включає ставлення до інших людей, до свого життя, до сенсу буття. «Якщо хочеш бути твариною, можна, звичайно, повернутись спиною до мук людських», — зазначав К. Маркс. Його моральний ідеал не був чимось взятим з «чистого розуму», а грунтувався на аналізі конкретно-історичної дійсності, він закликав трудящі маси до боротьби за визволення, вказував їм шлях до кращого життя на землі, а не в раю.

В. І. Ленін неодноразово закликав показувати «в усій величі і всій принадності наш демократичний, соціалістичний ідеал». Його ідеал, його життя були спрямовані на одне — здійснення революції, визволення трудящих. Все життя нашого вчителя і вождя — це прекрасний приклад здійснення високих ідеалів.

Отже, ідеали людини нового суспільства базуються на нових суспільних відносинах, вони конкретні і класово зумовлені, визначають мету і сенс життя мільйонів людей. Саме комуністичні ідеали є тією силою, що надихає людину на творчу працю, яка за соціалізму є не лише засобом існування, задоволення потреб, а сама дедалі більше стає потребою.

Сумлінна творча праця, виховання комуністичного ставлення до неї — конкретний показник прагнень особи до здійснення морального ідеалу. Одна молодіжна газета опублікувала результати анкетного опитування під девізом «Твоє уявлення про щастя, сенс життя». Моральним кредо переважної більшості опитаних є творча праця. «Вважаю, що людина може бути щасливою лише тоді, коли вона творить для суспільства. Сенс людського життя я вбачаю в тому, щоб створювати якомога більше матеріальних і моральних цінностей для держави... Без праці і знань не уявляю собі життя», — такою була відповідь молодих робітників, наших сучасників, які народились і виросли в умовах соціалістичного ладу.

В соціалістичному суспільстві формування особистості та її розвиток зумовлюється творчою працею на благо суспільства і відбувається на основі єдності особистих і суспільних інтересів, коли вільний розвиток кожного є передумовою розвитку всіх. Радянський трудівник впевнений у майбутньому, має всі можливості для соціального самоутвердження. Доба науково-технічного прогресу стає для нього часом і всебічного розвитку. На відміну від трудівника капіталістичного суспільства, його не мучить постійний страх і неспокій перед невідомим майбутнім.

Комуністичний ідеал формує усвідомлену суспільну активність, завдяки якій люди в повному розумінні творять історію. Віддавати себе суспільній справі — це не значить відмовлятись від своєї особистості, навпаки — проявити себе як особу. Ось чому наше суспільство глибоко зацікавлене, щоб життя кожної людини її ідеали були усвідомленими. Від цього залежить ступінь активності і сміливості людини, як борця за велику справу комунізму, в цьому знаходить свій конкретний вияв єдність суспільного і морального ідеалів. Прогрес у суспільстві і прогрес особи — тісно взаємопов'язані і взаємозумовлені. Одна з головних цілей, яку ставить комуністичне суспільство, — це формування всебічно розвиненої людини, досягнення справжньої гармонії між людиною і суспільством, людиною і природою, що веде і до внутрішньої гармонії людини. І цей процес здійснюється на основі прагнення людини до комуністичного морального ідеалу в його суспільному, політичному і етичному значенні, в боротьбі за втілення цього ідеалу в життя.

Наш час породив свого героя, все життя якого осяває високий моральний ідеал будівника комунізму. Комуністична ідейність, висока трудова і політична активність, радянський патріотизм і пролетарський інтернаціоналізм, відданість справі партії і народу, справі комунізму, любов до соціалістичної Вітчизни, непримиренність до експлуатації і гноблення, моральна чистота — ось характерні риси нашого сучасника, радянської людини.

Валерія ВРУБЛЕВСЬКА.

Юрій ЛІПАТОВ,
член-кореспондент АН УРСР, директор Інституту хімії високомолекулярних сполук АН УРСР

ПОЛІУРЕТАНИ

На кінець нинішньої п'ятирічки в країні вироблятиметься 800 мільйонів пар взуття. Легка промисловість випускатиме близько одинадцяти мільярдів квадратних метрів тканин. Такі самі велетенські цифри характеризують і інші галузі виробництва. Для цього потрібна сировина, природна і синтетична.

Питома вага синтетичних матеріалів у загальному потоці продукції невпинно зростає. За своїми якостями вони нерідко набагато перевершують традиційні природні.

Правда, буває і навпаки: після тимчасового захоплення лавсановими сорочками люди почали віддавати перевагу лляним, оскільки вони гігієнічніші. Але можливості хімічної науки далеко не вичерпані, справа йде до того, що синтетика впевнено витіснятиме найкращі природні матеріали.

Серед генеральних напрямів наукового пошуку в цій галузі — розкриття властивостей поліуретанів. У країні є два наукових заклади, що займаються цією проблемою комплексно: один з них — Інститут хімії високомолекулярних сполук Академії наук УРСР. Усі відділи й лабораторії інституту вивчають різні аспекти однієї проблеми: фізична хімія і хімія поліуретанів.

Чому саме поліуретанів? Які якості цих речовин привернули увагу хіміків?

Властивості цього класу полімерних сполук справді унікальні. Поліуретани надзвичайно стійкі проти стирання, впливу агресивних середовищ, особливо у вигляді гуми, волокон тощо. А головне — це єдині сполуки, на основі яких можна здобути всі технічно цінні синтетичні матеріали. Коли, скажімо, поліаміди використовуються переважно для одержання волокна, а фторопласт — виключно для пластика, то з поліуретанів можна виготовляти і перше, і друге, і ще безліч інших матеріалів: лакові покриття, клеї, пінопласт, різні сорти гуми тощо.

До останнього часу тільки-но виникала потреба у новому матеріалі, хіміки шукали новий клас полімерів. Шлях цей довгий і дорогий. З поліуретанів же простою зміною технології одержують матеріали з наперед визначеними властивостями. Особливо це стосується полімерів, які застосовуються у промисловості товарів широкого вжитку.

Стрічка молекул

У чому ж секрет неосяжних можливостей поліуретанів?

Таке питання найбільше цікавило дослідників. Бо з відповіді на нього починалося справжнє знайомство з незвичайними сполуками. Роботи велися у двох напрямах: фізико-хімічному та хімічному. Дослідження українських хіміків дали науці важливі відомості про поліуретани.

До складу поліуретанових молекул входять залишки молекул інших сполук. Це основна їх відміна від інших класів полімерів, молекули яких побудовані приблизно однаково. Отже, у створенні поліуретанів можуть брати участь будь-які органічні сполуки, що мають групи, здатні брати участь у створенні поліуретанів. Одержуючи поліуретани, ми можемо поєднати їх властивості з властивостями інших полімерів.

Важливо, що, варіюючи розташування цих молекул, речовині надають найрізноманітніших властивостей. Саме це й визначає постановку проблеми, цікаву не тільки з точки зору хімії поліуретанів, а й хімії полімерів взагалі.

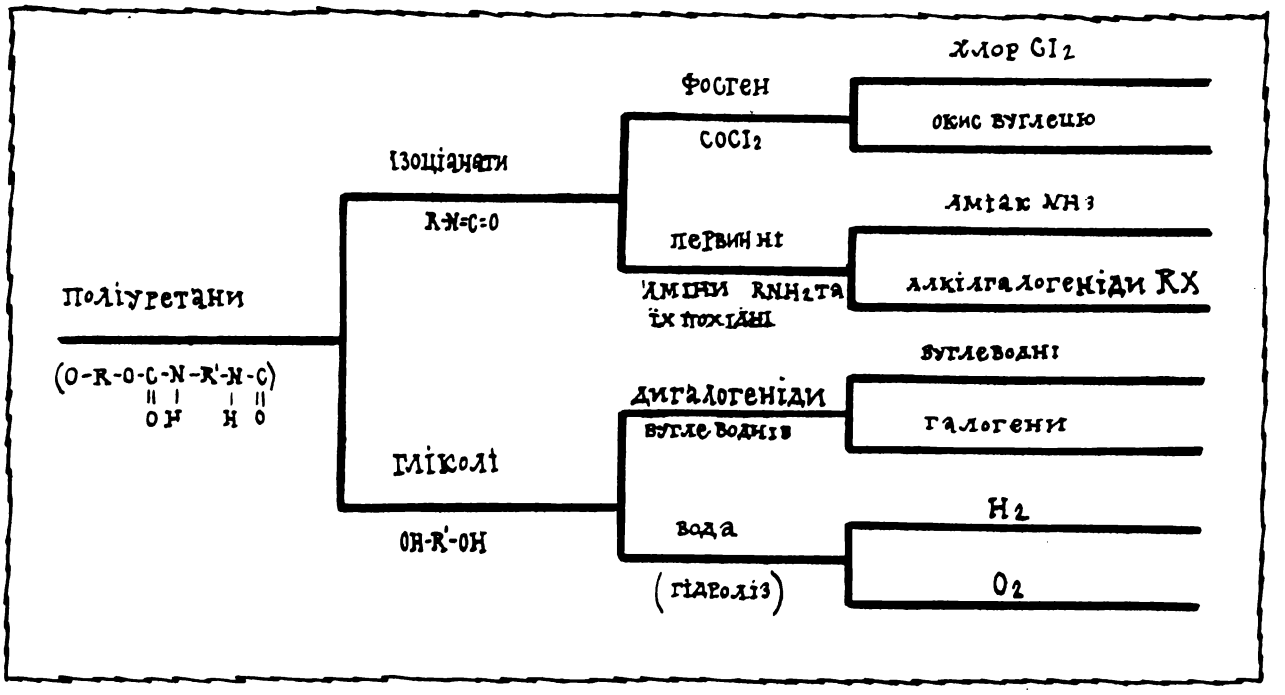
У молекулах поліуретанів завдяки наявності уретанових груп криються величезні можливості для міжмолекулярних зв'язків. Такі зв'язки існують завжди і відіграють чималу роль у структурі та якостях речовин. Але значення їх у поліуретанах особливе. Справа в тім, що тут утворюються міцні зв'язки різного типу. Скажімо, для одержання звичайної гуми необхідні певні хімічні зв'язки — завдяки їм молекули в'яжуться, образно кажучи, в одну гігантську стрічку. А в поліуретановій гумі на цю хімічну сітку накладається ще й величезна кількість контактів, що мають фізичну природу. У ланцюгу хімічних зв'язків утворюється начебто сітка другого порядку — фізичного. Причому міцністю ці зв'язки не поступаються перед хімічними. До того ж фізична сітка під дією різних зовнішніх факторів — температури, деформації тощо може легко перебудовуватися. Така здатність і визначає численні характеристики поліуретанів.

Це явище, відкрите українськими хіміками, покладено в основу одержання нових типів поліуретанів.

Невід з камінням

Отже, поліуретани мають сітчасту молекулярну структуру, тобто окремі лінійні макромолекули, паралельні одна одній, поєднані і між собою. До останнього часу вважали, що ця структура монолітна. Та коли вдалося роздивитися під електронним мікроскопом молекулярну будову полімеру, з'ясувалося, що його сітка складається з так званих глобул. Це можна порівняти з розчином бетону, до якого додали дрібного гравію: камінці-глобули поєднані між собою сіткою-бетоном. Це відкриття зробили хіміки інституту під керівництвом доктора хімічних наук професора Т. Е. Ліпатової. Всередині глобули добротно армовані густою сіткою, а між собою — окремими, не дуже міцними хімічними зв'язками. Тим-то і не вдавалося реалізувати високу теоретичну міцність поліуретанів.

Було зроблено ще один важливий висновок —



Хімічна схема одержання поліуретанів.

про наявність надмолекулярних утворень. Це означало, що міцність і структуру полімера можна регулювати. Для цього слід знати механізм утворення надмолекулярної структури. Саме це і стало основним у хімічному напрямку вивчення поліуретанів.

Реакція відбувається у трьох місцях: всередині глобули, на її поверхні і в міжмолекулярному просторі. Усі ці випадки мають свої особливості, свої кінетичні характеристики. Знаючи їх, можна керувати процесом утворення поліуретанів: вводячи, наприклад, поверхнево-активні речовини, зменшувати або збільшувати розміри глобул. При цьому змінюється кількість механічних контактів між глобулами і зростає механічна міцність матеріалу.

Такий вигляд має лінійний ланцюжок поліуретанової молекули. Чергування уретанових груп, всередині яких міститься шарнір — атом кисню (такі групи позначені буквою А), з гнучкими поліефірними блоками (Б) надає поліуретанам високої міцності та еластичності.

Отже, з однієї і тієї ж хімічної сировини шляхом різних фізико-хімічних впливів можна одержувати матеріали з різними властивостями. Так було досягнуто основної мети у дослідженні поліуретанів.

Цікавили українських хіміків і процеси, що відбуваються на більш тонкому рівні — в самих молекулах. Адже саме там утворюється хімічна сітка, а від цього процесу залежить формування надмолекулярних утворень у полімері.

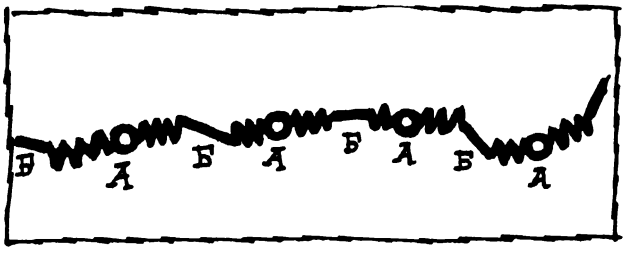
Один за всіх

У відділі плівкоутворюючих матеріалів, яким керує кандидат хімічних наук С. І. Омельченко, створюються нові поліуретанові покриття. Чому саме поліуретанові? Бо вони єдині з усіх відомих покриттів поєднують високу міцність і високу еластичність. Звичайно ж тверді матеріали — крихкі, а еластичні, як правило, мають малу міцність.

Крім того, поліуретанові покриття дуже стійкі у технічному відношенні. В них практично не утворюється тріщин, вони байдужі до вологи та агресивних середовищ.

Такий незвичайний комплекс властивостей робить їх незамінними у багатьох галузях виробництва.

У співдружності з фірмою «Укрлакофарбопокриття» та Українським науково-дослідним інститутом побутової хімії працівники лабораторії розробили емалеві покриття на замовлення заводу «Ленінська кузня». Ними було вкрито внутрішню поверхню опріснювачів морської води, встановлених на траулерах. Звичайно у таких складних умовах (солона вода і підігрів) покриття не витримують і кількох місяців. А поліуретанові емалі за рік роботи практично лишилися неушкодженими.



В інституті також розроблені кремнійорганічні емалі, які порівняно з іншими відзначаються високою стійкістю проти атмосферних впливів. Якщо в апараті штучного клімату звичайні покриття витримують 10 тисяч годин, то поліуретанові служать удвоє довше і при цьому не виявляють ніяких ознак руйнування.

Цікаву роботу проведено в лабораторії, керованій доктором хімічних наук А. П. Грековим. Відомо, яке величезне значення має проблема штучної шкіри. Це на сьогодні єдиний реальний спосіб «взути людство». Технологію одержання штучної шкіри можна викласти у кількох словах: неткану тканину вкривають полімером, роблять тиснення малюнка шкіри — от і все. Що

ж до покриття, яке б за міцністю, гігієнічними якостями та зовнішнім виглядом наближалося до штучної шкіри, то це завжди було складною технічною проблемою.

Такі покриття і розробили кияни на основі поліуретансемикарбазидів. На думку спеціалістів, шкіра, одержана спільно з Всесоюзним науково-дослідним інститутом плівкових матеріалів та синтетичних шкір, не поступається перед жодною з відомих за кордоном. А щодо гідрофільності, тобто здатності пропускати вологу, та морозостійкістю вона рівноцінна природній шкірі.

Справжній сюрприз чекає на любителів магнітофонної музики. Відомо, що якість звучання значною мірою залежить від співвідношення у магнітній стрічці магнітної і зв'язуючої частин. Чим більше магнітного порошку у плівці, тим соковитіший звук. Уперше в нашій країні одержано плівку, де зв'язуюча частина не перевищує 25 процентів загального об'єму маси. До того ж плівка розрахована на 200 тисяч циклів перемотування. Після вдосконалення виробничої технології така плівка випускатиметься нашою промисловістю.

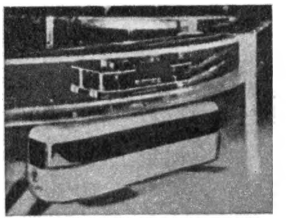
І ще одне, досить незвичайне застосування поліуретанових матеріалів: в інституті на їх основі одержано клей для склеювання живих тканин. Такі клеї були і раніше. Але перевага новоствореного у тому, що він склеює і мокрі тканини. Зараз він проходить грунтовну перевірку і незабаром прийде на допомогу хірургам.

Звичайно, наївно було б твердити, що поліуретани згодяться на всі випадки життя. Та серед безлічі нових матеріалів нашого часу їх похідним належатиме велике місце.

Запис бесіди.

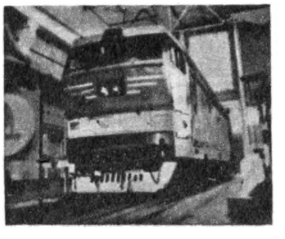
З усіх континентів ● З усіх континентів

ПІДВІСНА ЗАЛІЗНИЦЯ. Її будуватимуть у ФРН. Поїзди розвиватимуть швидкість до 500 кілометрів на годину. Вагони обладнано лінійними моторами, які висітимуть у повітрі завдяки магнітному полю.

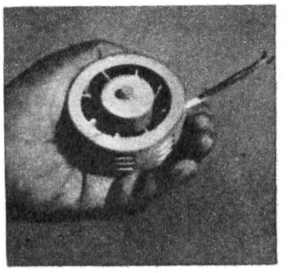


ШТУЧНЕ СЕРЦЕ. У державному науково-дослідному інституті охорони здоров'я у Вашінгтоні створено штучне серце, що працює на атомній енергії. Його багато разів випробовували на телятах. Учені сподіваються, що через три-чотири роки таке штучне серце почне слугувати і людині. В одній руці працівник інституту тримає атомний стимулятор, у другій — штучне серце.

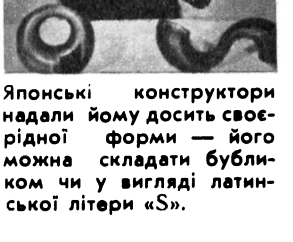
НОВИЙ ЕЛЕКТРОВОЗ. Новий швидкісний електровоз, який сконструювали у Чехословаччині, може розвивати швидкість від 160 до 180 кілометрів на годину. Потужність його — 5 100 кіловат, загальна вага — 123 тонни. Ці локомотиви обслуговуватимуть електрифіковані лінії, де частота струму становить 50 герц.



НА ВИПАДОК ПОЖЕЖІ. Цей прилад, що зручно вмостився на долоні,— сирена. Її радіус — 3 сантиметри, вага — 160 грамів. Сирену розробили і сконструювали японські спеціалісти — для магазинів, готелів, кафе, ресторанів. Термоелемент, вмонтований у прилад, реагує на вогонь і дим і вчасно попереджає про пожежу.

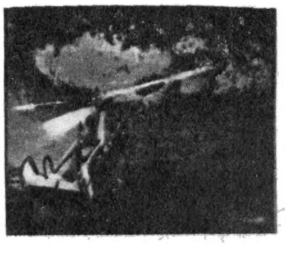


ТРАНЗИСТОР - БУБЛИК. На цій фотографії зображено новий транзисторний радіоприймач. Японські конструктори надали йому досить своєрідної форми — його можна складати бубликом чи у вигляді латинської літери «S».

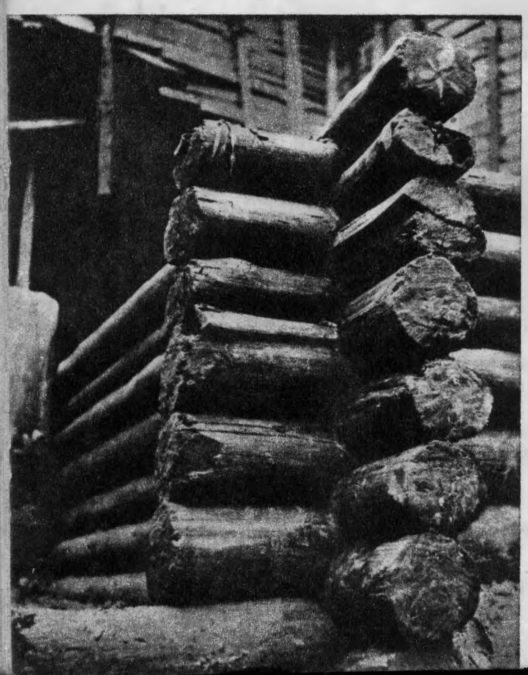


ФАБРИКА ЧИСТОЇ ВОДИ. Джерела питної води навколо столиці Фінляндії так отруєні промисловими відходами, що водопровідну воду мало хто наважується пити. Тому і виникла у Хельсінкі «фабрика чистої води». Її продають у поліетиленових мішках та бідонах усім, хто бажає. Одне приватне підприємство бере цю воду з артезіанських свердловин і заробляє на цьому чималі гроші.

ВЕРТОЛІТ - ПОЖЕЖНИК. Спеціальні вертольоти, сконструйовані в Австрії, тепер постійно курсуватимуть під час автомобільних гонок уздовж усієї траси, аби швидко надати допомогу у разі аварії. Горизонтальним гвинтом вертоліт збиває полум'я, спрямовує прохолодне повітря на водія.



Як зберегти зруб?..



ЧЕРЕЗ ТИСЯЧУ РОКІВ

Поділ. Червона площа. За високим дерев'яним парканом, де ще зовсім недавно був мальовничий сквер, розмістився будівельний майданчик київських метробудівців. На ньому — потужна землерийна техніка, підйомні крани, вантажні автомобілі, залізні ферми, бетонні плити...

Начебто звичайний індустріальний пейзаж. У кожному великому місті таких будівельних майданчиків сотні. Люди швидко звикають до них і з часом перестають помічати. Інакша доля у будівельного майданчика на Червоній площі.

Ось уже багато місяців щодня, з ранку й до вечора, сюди невпинним потоком ідуть люди. Це і великі екскурсійні групи, і туристи з інших міст, і просто перехожі. Мабуть, від часів знаменитих подільських контрактових ярмарок тут не було такого скупчення людей, як цього року.

Що ж привернуло їх увагу? Археологія. Тут, у котловані метробуду, на глибині 10—12 м виявлено унікальні археологічні об'єкти: зрубні житлові й господарські будівлі, дерев'яні палі, паркани, дощаті вимостки, численні вироби з дерева, березової кори, глини, кістки, каменю, з чорних і кольорових металів, скла. Датуються вони IX—X століттям (Див. журнал «Наука і суспільство» № 10 за цей рік). За всю історію археологічного вивчення Києва, яке налічує понад 150 років, подібні історико-культурні пам'ятки знайдено вперше. Їх розкопки здійснює Київська постійно діюча експедиція Інституту археології АН УРСР спільно з Київметробудом.

●

Щоб уявити, яке значення має це відкриття, зробимо коротенький екскурс в історію Подолу. Вже близько 2 тисяч років тому тут виникли перші слов'янські поселення, котрі мали постійні торговельні зв'язки з римським світом. Це засвідчують численні римські монети і вироби. Завдяки зручному розташуванню території, що простяглася вздовж одного з дніпровських рукавів[6] (річка Почайна), тут зосередилися основні київські торговельно-ремісничі поселення, а згодом і Київ.

У давні часи Поділ був найбільшим посадським районом столиці Русі. За попередніми підрахунками він займав площу близько 200 гектарів, що майже втроє перевищувало розміри Верхнього міста. Як і інші райони стародавнього Києва, Поділ був обнесений високим земляним валом і столпієм, які згадуються в літопису під 1161 р. У центрі Подолу, між величними кам'яними храмами св. Богородиці Пригощі, св. Михаїла і Борисо-Глібським, вирувало знамените «торговище», або вічова площа. На численних вулицях і вуличках розташовувались майстерні ремісників, квартали купців, двори світської і духовної знаті. Поділ славився своєю гаванню, куди приставали торговельні флотилії з багатьох країн світу, а також корабельнею — з її стапелів сходили не тільки торговельні, але й бойові судна.

Після того як монголо-татари сплюндрували Київ у 1240 р., Поділ, який зазнав найменше руйнувань, продовжував відігравати роль торговельного й ремісничого центру. За повідомленням Плано Карпіні, на Подолі налічувалось понад 200 дворів, на його торзі можна було зустріти купців з різних районів Русі, а також з Польщі, Австрії. В часи бурхливого відродження Середнього Подніпров'я і Києва саме Поділ був центром економічного, культурного і політичного життя. Тут у XVII ст. засновано Києво-Могилянську академію, споруджено міську ратушу, зросла кількість культових осередків.

Незважаючи на особливе місце Подолу в житті Києва, як археологічний об'єкт він практично не вивчений. Причиною цього є щільна міська забудова, а також велика потужність культурних нашарувань, що досягає 10—12, а іноді й більше метрів. Здійснювати археологічні розкопки на таку глибину надзвичайно складно. В минулому спроби вести на Подолі стаціонарні розкопки закінчувались тим, що археологам вдавалося в кращому разі дослідити культурні шари XI ст. Про те, що залягало під ними, можна було лише здогадуватись.

Коли немає достеменних даних, виникають припущення. Чимало археологів та істориків твердили, що торговельно-ремісничий посад Києва сформувався не раніше кінця X — початку XI ст. Підставою стало відоме літописне повідомлення 945 р. про те, що на Подолі «не седяхуть людье, но на горе». Підтвердити або заперечити важливий історичний висновок міг тільки повний стратиграфічний переріз Подолу. Нез'ясованими лишалися й характер міської забудови та планування цього району. Як правило, такі питання розв'язувалися шляхом порівнянь з пізнішими матеріалами, зокрема із забудовою Подолу, відтвореною на плані Києва кінця XVII ст., або ж з житловими спорудами XI—XIII ст., виявленими у Верхньому місті.

Дотепер ми не маємо надійних даних для конкретної соціально-економічної та соціально-топографічної характеристики Подолу. Адже загальне визначення його як торговельно-ремісничого посаду вже не може задовольнити нас. Сьогодні ми хочемо знати, що виробляв ремісничий Поділ, що продавали й купували на його торговищі, де розміщувалися ремісничі слободи, квартали купців, де працювали старокиївські корабели, портовики тощо.

●

У 1971 році, в зв'язку з будівництвом другої черги Київського метрополітену, з'явилася можливість вести археологічні розкопки на широкій площі і на велику глибину. Траса метро проходитиме майже центром Подолу, і на окремих ділянках будівництво ведеться відкритим способом.

Уже перший етап робіт дав важливі відкриття. У шурфах-колодязях, закладених на Червоній' і Поштовій площах, вулицях Хоревій та Ярославській, вдалося зафіксувати чіткий розріз культурних нашарувань Подолу на глибину до 12 метрів. Виявилось, що вся товща подільського грунту являє собою своєрідне чергування темних (за археологічною термінологією — культурних) і світлих (піщаних та лесових) шарів.

Останні свідчать не тільки про періодичні наступи Дніпра на Поділ, але й про потужні виноси з київських гір, через що проживання в цьому районі ставало неможливим.

Отже, літописець, розповідаючи про те, що в 945 р. дніпровські води підступали до підніжжя Київських гір і на човні можна було пристати просто під Боричевим узвозом, мав на думці, що його жителі лише тимчасово переселилися з Подолу на гору—через велику повінь. Незаперечним доказом цього є нижні культурні шари, керамічні комплекси яких датуються IX—X ст. В одному з шурфів (на Червоній площі) на глибині близько 8 м у видовбаній колоді знайдено дитяче похован-

ня. Оскільки в цьому місці кладовища не було ані в X ст., ані в пізніші часи, можна гадати, що дитину поховано на території власної садиби. Разок намиста з характерними ранніми формами намистин дає змогу датувати поховання X століттям.

Таким чином, уже невеликі за площею шурфи дали підстави твердити, що торговельно-ремісничий посад стародавнього Києва почав складатись не в кінці X — на початку XI ст., а щонайменше на сто років раніше. При цьому слід мати на увазі, що жоден із шурфів не вийшов на рівень подільського материка, значить не виключена можливість виявити тут більш ранні культурні шари.

Широкі стаціонарні розкопки Подолу розпочато в 1972 році, коли метробудівці вирили глибокий котлован на Червоній площі. Для цих незвичайних археологічних досліджень був розроблений спеціальний технологічний графік робіт, погоджений Метропроектом, Метробудом та Інститутом археології АН УРСР, який передбачав тісне співробітництво археологів і будівельників; у наше розпорядження надавалася потужна метробудівська техніка.

Під час проходки перших 12 погонних метрів траси котлована ківш екскаватора з глибини 7—8 метрів час від часу вигортав із землі палі, дошки, оброблені колоди. Після зачистки дна котлована та його стін було виявлено великі зрубні будівлі, складені із товстих соснових колод.

Археологічні розкопки, проведені протягом травня—липня, стали справжнім науковим відкриттям. На глибині 10—12 м відкрилися 7 зрубних будівель, три з них складали житлово-господарський комплекс — двір Подолу IX—X ст. Будівлі садиби мають єдину орієнтацію, зведені в однаковій техніці рубки «в обло», але різні розміром і призначенням. Два зруби розташовані поруч і, очевидно, мали господарське призначення. З особливою певністю це можна сказати про один з них, який зберігся на висоту 9 вінців і не має прорізу для дверей в нижній частині. Невеликі розміри (близько 16 кв. м), а також потужні фундаментні підкладки (залишки колод діаметром до 60 см) вказують на вежоподібну (кількаповерхову) архітектуру. Такі господарські будівлі досить добре відомі за розкопками у Новгороді, згадки про них ми знаходимо й у літопису.

Третій зруб (площею понад 30 кв. м) був житловий. В його північному куті ми побачили залишки печі, зокрема пічний проріз. Як свідчать матеріали розкопок Новгорода, там також від печей в будинках найчастіше лишались або фундаментні стовпи, або ж прорізи в підлозі. Остання настилалась у напрямку від печі до дверей, що підтверджує й наш зруб. Підлога настелена із дощок завширшки 30 — 35 см. Між колодами виявлено підкладку моху, мабуть, для утеплення. Потужне перекриття зрубу із залишками округлого отвору-люка в центральній частині свідчить, що він, очевидно, був двоповерховий.

На відміну від господарських будівель, житловий будинок садиби зводили двічі. Від більш раннього зрубу, який мав дві комори і площу понад 50 кв. м, лишилися три нижні вінця і переводини для настилання підлоги. Останні слугували своєрідним фундаментом для нового будинку, значно меншого. Подільська садиба IX—X ст. була огорожена дерев'яним парканом, що складався із вбитих у землю дубових дощок завширшки 16—20 см, простежується він на протязі 25 метрів. Між господарськими зрубами, а також уздовж південно-східної стіни житлової будівлі лежали дощані вимостки-тротуари. Подібні елементи благоустрою, згідно з новгородськими аналогіями, були лише в заможних садибах.

●

В археологічній літературі поширена думка, що зрубна висотна забудова характерна лише для міст північно-західних і східних районів Київської Русі — Новгорода, Старої Ладоги, Пскова, Старої Руси, Бреста та інших, а міста лісостепового півдня, у тому числі й Київ, забудовувались напівземлянковими житлами з глинобитними стінами на легкому дерев'яному каркасі. Всі спроби київських археологів та істориків архітектури довести, що в Києві та інших південноруських містах забудова була не тільки деревоглинобитною, але й зрубною, визнавалися непереконливими.

Нові київські знахідки остаточно спростовують теорію «напівземлянкового» Києва IX—XIII ст., свідчать про високу культуру будівництва вже в IX—X ст. І найголовніше — про спільність історико-архітектурного формування з містами поліських районів Київської Русі.

У зрубах і навколо них за час розкопок виявлено багато різних речей. Добре збереглися вироби з дерева — архітектурні деталі будівель, віконний різаний наличник, кужіль, маслоробка, ківш, дві тарілки, цвяшки і клинки, поплавці для рибальських сітей, прач, лопата для підсадки хліба в піч, лопатка для вигрібання зерна тощо. В південній частині садиби, під дерев'яним парканом, стояв майже цілісінький короб із товстої березової кори. Такої великої кількості дерев'яних виробів у Києві ще не знаходили.

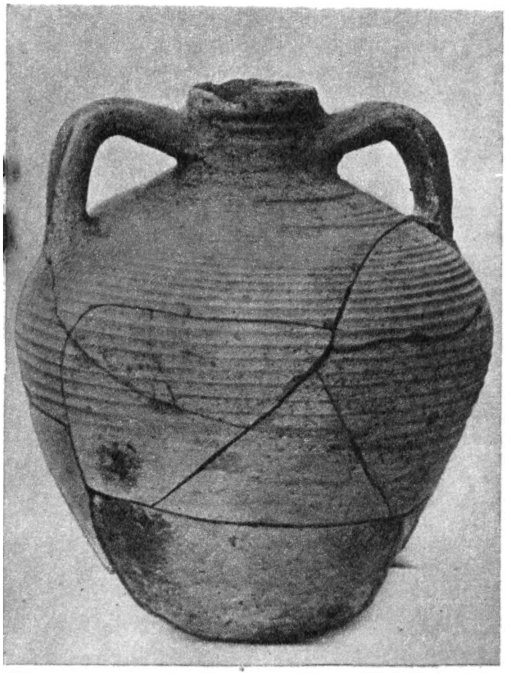
Численні екскурсанти нерідко запитують, чи не вдалося знайти берестяну грамоту. Бо ж хто не знає про знамениті берестяні грамоти Новгорода, яких знайдено вже понад 500. Вони стали невичерпним джерелом для відтворення живої історії Новгорода. На жаль, грамот ми ще не маємо, хоч віримо, що їх буде знайдено.

Серед наших знахідок є чимало виробів із кістки: численні проколки і голки, накладні пластини (одна — із зображенням голови сови), деталі ткацького приладдя, нігтечистка, трубки, обточені на верстаті, напівфабрикати тощо.

Багато речей із скла (браслети, каблучки, фрагменти чарок); з каменю (точильні бруски, шиферні прясла); з глини (горщики, світильники, амфори); з кольорових металів (бронзова позолочена виделка, мідні підвіски-дзвіночки, бронзові позолочені і золоті прикраси, бронзові візантійські монети імператорів Романа II (959—963 рр.) і Костянтина VIII (1025—1028 рр.), гирька від купецьких ваг тощо). Вони становлять також повноцінне джерело для істориків архітектури й містобудування, мистецтвознавців і етнографів, представників інших галузей знань.

●

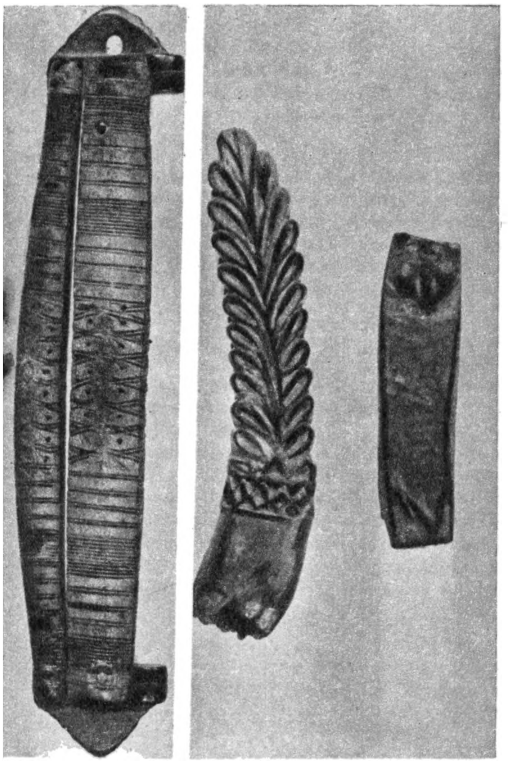
Археологів часто називають слідчими історії. Це справді так. Видобування із землі решток матеріальної культури, хоч би яким воно було захоплюючим і романтичним, то лиш початок роботи археолога. Кінцева мета — через численні речі, об'єкти і факти відтворити живе і конкретне життя наших далеких предків. Факт знаходження садиби IX—X ст., безперечно, цікавий. Та дуже хотілося б



Візантійська амфора.

Футляр для гребінця.

Фрагмент кістяної прикраси.



знати, хто і як у ній жив, чим займався.

З літопису ми знаємо, що Поділ був головним торговельно-ремісничим посадом Києва, отже дев'ять десятих його мешканців займалися ремеслом і торгівлею. До цих верств населення належав і господар нашої садиби. Але хто він був — ремісник чи купець?

Уважним дослідженням окремих об'єктів і садиби в цілому не виявлено слідів виробництва. Натомість численні візантійські монети, амфорна тара, гирька від вагів, шкаралупа волоських горіхів, кісточки персиків, насіння дині свідчать про приналежність господаря садиби до купецького стану. Причому перед нами не дрібний гендляр, а заможний купець — гість, котрий здійснював, очевидно, подорожі в саму Візантію. Про його маєтність, крім великої садиби з кількаповерховими будівлями і високим дубовим парканом, свідчать знайдені бронзові позолочені речі, високохудожні вироби з кістки, дерева тощо.

Усіх, звичайно, хвилює дальша доля унікальних археологічних об'єктів стародавнього Подолу після всебічного їх дослідження і вивчення. Чи стануть вони музейними експонатами? Сьогодні необхідність музеєфікації найдавніших зрубних будівель Києва не викликає сумніву, але проблема ця далеко не проста. Як і де експонувати, як забезпечити зрубам довге життя?

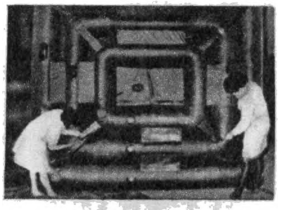
Ці та інші питання покликана всебічно вивчити і розв'язати створена Радою Міністрів Української РСР спеціальна комісія. За її завданням група архітекторів та інженерів «Київпроекту» та «Метропроекту» за участю науковців готує проект інженерно-архітектурного вирішення підземної археологічної експозиції. Провадяться також роботи щодо консервації зрубів, яку здійснюють спеціалісти Білоруського технологічного інституту ім. С. М. Кірова разом із працівниками нашої експедиції. Сподіваємось, що спільними зусиллями все знайдене на Червоній площі буде збережене для науки і відкрите для показу широким масам.

Петро ТОЛОЧКО,
начальник Київської постійно діючої експедиції Інституту археології АН УРСР, кандидат історичних наук;

Костянтин ГУПАЛО,
начальник Подільського загону експедиції.

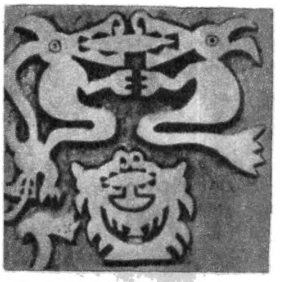
З усіх континентів

ГУМОВІ ДВЕРІ. Величезний надувний матрац, зображений на фото, за-



стосовують при гасінні пожеж на шахтах. Такі пневматичні перегородки перекривають стовбур шахти чи штрек і припиняють доступ свіжого повітря. Встановлюються гумові двері протягом 40 секунд. Продукція підприємства «Стоміл» у Грудзьондзі (Польща) дістала визнання, її закупили багато країн.

МІСТО З ГЛИНИ. Чан-Чан — столиця народності чіму, що жила на півночі сучасної Колумбії приблизно 1000 років тому, — належить до знаменитих мертвих міст Латинської Амери-



ки. Все місто було збудовано з глини, піску, качанів маїсу і невеличких камінців. Хоча дощі та вітри майже знищили будинки і площі міста, все ж під шаром піску збереглися залишки будівель і орнаменти.

Друга стаття-консультація
по темі
«Актуальні проблеми розвитку
світового
революційного процесу
на сучасному етапі»

Зростання ролі робітничого класу на сучасному етапі

Заняття рекомендуємо проводити за таким планом:

1. Марксизм-ленінізм про історичну місію робітничого класу. XXIV з'їзд КПРС про роль робітничого класу у світовому революційному процесі.

2. Робітничий клас — головна рушійна сила в світовому революційному процесі. Основні загони сучасного робітничого класу.

3. Умови зростання активності, організованості й свідомості робітничого класу.

1. Всесвітньо-історична роль робітничого класу, котру першими зрозуміли основоположники марксизму, полягає в тому, що він покликаний революційним шляхом ліквідувати панування експлуататорів, встановити свою політичну владу і створити комуністичне суспільство.

Буржуазні ідеологи, реформістські і ревізіоністські теоретики всіляко намагаються спростувати марксистсько-ленінське положення щодо керівної ролі пролетаріату в революційному оновленні світу, зростаючої пролетаризації та класової поляризації сучасного капіталістичного суспільства. Вони винайшли «теорії» про зникнення робітничого класу в капіталістичних країнах або ж перетворення його на якийсь «середній клас», вони запевняють, нібито пролетаріат розпадається на окремі, не зв'язані між собою соціальні групи, нібито бойовий дух робітників Заходу згасає і т. д.

Все це їм потрібно для того, щоб, по-перше, підірвати віру трудящих мас у революційні можливості робітничого класу, в його здатність повести за собою експлуатованих і виконати свою історичну місію — побудувати соціалізм. По-друге, щоб підкорити робітничий рух інтересам буржуазії, зробити його безпечним для існування капіталізму і взагалі домогтися припинення класової боротьби пролетаріату. По-третє, щоб своїм «теоріям» надати видимої «науковості».

Такі самі випади, тільки зі своїх позицій, роблять «ліві» ревізіоністи і насамперед маоїсти. Робітничий клас високорозвинених капіталістичних країн ожирів, говорять вони, пролетаріат втратив свою революційність. «Єдиною революційною силою», на їхню думку, є селянство країн «третього світу».

Праві опортуністи, ревізіоністи, спекулюючи на кон'юнктурних явищах в економіці сучасного капіталізму, на змінах у структурі робітничого класу, запевняють, що капіталізм нашого часу позбувся всіх своїх вад, що класова боротьба загасає. Отже, кажуть вони, марксистсько-ленінська теорія класів і класової боротьби застаріла, втратила своє революційне значення.

Про що ж свідчить справжнє становище сучасного капіталізму?

Безперечно, науково-технічна революція вносить у капіталістичну економіку істотні зміни. Проте, як підкреслювалось на XXIV з'їзді КПРС, технічний прогрес не може анулювати і не анулює закономірностей розвитку капіталізму, не усуває його корінних протиріч і пороків. Бо монополії використовують можливості науково-технічної революції насамперед в інтересах вузького кола експлуататорів, для зміцнення своїх позицій, для посилення експлуатації робітничого класу, пригнічення трудящих мас.

Продовжує посилюватися процес класової поляризації в капіталістичному суспільстві. Поряд з розвитком економіки і посиленням політичного панування монополістичного капіталу кількісно і якісно змінюється робітничий клас, його внутрішня структура. Найбільшим і основним ядром, як і раніше, залишається промисловий пролетаріат. З'явилися також нові категорії робітників

— оператори, програмісти, наладчики, які стоять біля пультів керування. Зростає кількість пролетарів у «білих комірцях» — інженерно-технічних працівників, які виконують рядову роботу, конторських, фінансово-торговельних службовців. Усі вони за матеріальним станом і за становищем у капіталістичному суспільстві близько стоять до робітничого класу.

Постійне зростання рядів робітничого класу свідчить про перетворення переважної більшості зайнятого населення розвинених капіталістичних країн у працівників найманої праці. Якщо на початку XX століття в капіталістичному світі налічувалося 85 мільйонів робітників і службовців, то тепер (причому від капіталізму відійшло 14 соціалістичних країн) — близько 300 мільйонів. Як бачимо, армія найманої праці не зменшується, а істотно збільшується. При цьому позиції робітничого класу в житті суспільства неухильно зміцнюються. І це закономірно, бо, як писав В. І. Ленін, кількість і згуртованість робітничого класу збільшується завдяки самому процесу економічного розвитку.

Тут пропагандист може нагадати одну дуже важливу вказівку В. І. Леніна. У праці «Що таке «друзі народу» і як вони воюють проти соціал-демократів?»(1894 р.) В. І. Ленін відзначав, що, звичайно, революційний рух пролетаріату залежить і від числа робітників, і від концентрації їх, і від ступеня їх розвитку і т. д. Проте особливого значення В. І. Ленін надавав якісним характеристикам, таким як солідарність і об'єднання робітників тощо.

У запеклих класових битвах робітничий клас імперіалістичних держав не раз демонстрував організованість, бойовий наступальний дух і готовність до рішучих революційних дій. Він довів, що спроможний вести за собою маси пригноблених і в нових умовах змін в економіці, соціальних відносинах і суспільній свідомості трудящих. «Сьогодні, як і вчора, роль випробуваного бойового авангарду революційних сил відіграє **міжнародний робітничий рух,** — підкреслив XXIV з'їзд КПРС. — Події останнього п'ятиріччя в капіталістичному світі повною мірою підтвердили значення робітничого класу, як головного і найбільш сильного противника влади монополій, як центру тяжіння всіх антимонополістичних сил».

2. На сучасному етапі переходу від капіталізму до соціалізму взаємодіють три основні сили: революційна діяльність народів світової соціалістичної системи, робітничий рух капіталістичних країн, національно-визвольний рух. Головною рушійною силою в світовому революційному процесі є міжнародний робітничий клас і його дітище — світова соціалістична система.

До політичного ужитку в наш час надійно ввійшло поняття про три загони робітничого класу. Першим і авангардним загоном боротьби є **робітничий клас соціалістичних країн.** Перетворення його з експлуатованого в минулому класу в правлячий, у провідну силу соціалістичного суспільства незмірно помножує його сили. Його авангардна роль — об'єктивне явище. Воно зумовлене тим, що цей бойовий загін революційного робітничого руху, здійснивши переможну революцію і завоювавши політичну владу, просунувся набагато далі від інших. Здійснюючи будівництво соціалізму, він прокладає шлях до спільної мети і, маючи великі можливості, робить найвагоміший внесок у революційне перетворення світу. Л. І. Брежнєв на XV з'їзді профспілок СРСР казав: «Саме руками, розумом, енергією робітничого класу, всіх трудящих Радянського Союзу та інших соціалістичних країн створений могутній економічний і оборонний потенціал соціалізму, який відіграє першорядну роль у зміцненні миру і боротьбі за соціальний прогрес людства».

Другий загін міжнародного робітничого руху — **робітничий клас високорозвинених капіталістичних країн.** У цитаделях капіталізму він був і залишається основною революційною силою, йде в авангарді антиімперіалістичної боротьби. Обстоюючи інтереси праці у боротьбі проти капіталу, посилюючи свій натиск і організованість, згуртовуючи навколо себе всіх трудящих, робітничий клас, керований компартіями, завдає відчутних ударів по капіталістичному ладу зсередини, наближаючи докорінні соціально-економічні зміни, які неминуче потягнуть за собою великі зрушення в усій розстановці сил на міжнародній арені на користь прогресу і соціалізму.

Могутній розмах страйкової боротьби, збільшення кількості учасників з інших класів і соціальних груп у цій боротьбі, тенденція до спільності дій різних загонів і організацій, що дедалі посилюється, зросла інтернаціоналізація класової боротьби пролетаріату та його союзників — такі деякі характерні риси й особливості робітничого руху в капіталістичному світі. Проте найбільш значуща його особливість полягає в тому, що у класових боях, які розгорнулися, дедалі помітнішою стає тенденція, на яку своєчасно звернули увагу комуністи, а саме: переростання економічної боротьби у виступи проти всієї системи державно-монополістичного панування.

Робітничий рух вийшов за межі чисто економічних проблем. Трудящі виступають проти підкорення державної політики інтересам монополістичної буржуазії, за створення широкого антимонополістичного фронту на чолі з робітничим класом, за обмеження, а з часом і за повне усунення влади монополій, за демократичну націоналізацію, за робітничий контроль над націоналізованими галузями промисловості, над діяльністю монополій, за ліквідацію диктаторських режимів. Тепер робітничий клас широко використовує страйки і як засіб протесту проти імперіалістичної зовнішньої політики правлячої верхівки.

Характерна риса сучасного робітничого руху полягає і в тому, що класова боротьба стає соціально більш значущою за кількістю союзників, які беруть у ній участь. Страйкують робітники науково-дослідних закладів, банківські і державні службовці, інженерно-технічний персонал, лікарі, вчителі та інші. Разом з робітничим класом виступає трудове селянство. Це зумовлено тим, що сучасні монополії однаковою мірою експлуатують не тільки робітників, але й майже всі трудові верстви буржуазного суспільства. Панування фінансового капіталу, здійснення монополістичною державою так званих «сільськогосподарських програм» призводять до розорення дрібного й середнього селянства, яке стає найманими робітниками або поповнює армію безробітних.

Об'єктивні процеси розвитку сучасного капіталізму показують, що імперіалізм дедалі сильніше наступає на життєві інтереси людей фізичної і розумової праці. Проти нього піднімаються широкі кола трудящих. Різні соціальні потоки поступово зливаються в єдиний антиімперіалістичний фронт боротьби. Тут пропагандист повинен підкреслити, що в цьому різноманітному, складному соціальному процесі, у спільній боротьбі кується союз робітників і селян — одна з головних умов успішних виступів проти влади монополій, зростає керівна роль робітничого класу, посилюється його гегемонія.

Третій загін — **молодий робітничий клас країн, що розвиваються.** Він перебуває в особливих умовах. Поряд з революційним крилом, яке висуває соціалістичні вимоги, у національно-визвольному русі існує досить сильна течія, що протидіє засиллю імперіалізму, але ще не зробила вибору на користь тієї чи тієї соціально-економічної системи. Проте робітничий клас і в цих країнах

виступає за переростання національно-визвольного руху в боротьбу проти всіх форм експлуатації, за некапіталістичний шлях розвитку своїх країн, проти намагань обмежити демократичні права трудящих. Він добивається зміцнення єдності всіх прогресивних, революційних сил на антиімперіалістичній основі.

Отже, робітничий клас стояв і стоїть на чолі класових битв нашої епохи, на чолі творення нового суспільства.

3. Найважливішою особливістю міжнародного робітничого руху є керівна й спрямовуюча роль комуністичних і робітничих партій. Це головна умова зростання активності, організованості і свідомості робітничого класу. Комуністи вчать пролетаріат: вести боротьбу як широким фронтом, так і на окремих ділянках, спрямовуючи її проти всієї системи державно-монополістичного панування; правильно поєднувати боротьбу за здійснення поточних завдань з боротьбою за кінцеву мету робітничого класу — перемогу соціалізму і комунізму; вміло використовувати різні форми і методи боротьби, а також протиріччя в колах класового ворога; виявляти гнучкість тактики; постійно зміцнювати бойову пролетарську солідарність, інтернаціоналізм.

Запорукою успіхів у класовій боротьбі є зміцнення єдності робітничого класу. «Розрізнені робітники — ніщо. Об'єднані робітники — все», — вчив В. І. Ленін. Комуністи наполегливо борються за згуртованість пролетаріату. Заради єдності робітничого руху вони виступають за співробітництво із соціалістами, лівими соціал-демократами та іншими демократичними партіями і організаціями, які зацікавлені в оновленні суспільства. При цьому комуністи незмінно керуються ленінською вказівкою про суворе дотримання політичної самостійності робітничого класу, його гегемонії в революційному русі.

Комуністичні партії — послідовні прихильники профспілкової єдності. У Звітній доповіді XXIV з'їздові КПРС підкреслювалось, що в усіх класових боях останніх років важливу і дедалі зростаючу роль відіграють профспілкові організації трудящих, особливо ті, які об'єднані у Всесвітній федерації профспілок.

Керівна роль комуністичних партій забезпечує дедалі нові успіхи. В Італії, наприклад, об'єдналися три найбільші профспілкові центри країни — Загальна італійська конфедерація праці, Італійська конфедерація профспілок трудящих та Італійська спілка праці. У профрусі США особливо помітний підрив позицій правих сил у реформістських профспілках. Стався фактичний розкол профцентру АФТ—КПП. Утворився новий профцентр — Спілка профспілкової дії (близько 4 млн. чол.), активізувалася боротьба американських трудящих на захист миру, демократії, за свої соціально-економічні права, проти расової дискримінації. Дедалі виразніше виявляється тенденція до об'єднання трудящих Японії, головний профцентр яких — СОХІО — уже розробив проект «Головного курсу СОХІО за створення єдиного робітничого фронту». Єдність трудящих — запорука успіху боротьби народу Чілі проти внутрішньої і зовнішньої реакції.

Комуністичні партії, згуртовуючи бойові ряди стійких революціонерів, несучи марксистсько-ленінську ідеологію в маси робітників, об'єднуючи навколо робітничого класу його союзників, помножують сили, підносять організованість і свідомість робітничого класу. Запорука успіху — зміцнення єдності світового комуністичного руху, непримиренність до опортунізму, вірність комуністів марксизму-ленінізму, пролетарському інтернаціоналізму, самовіддане служіння робітничому класу, справі соціалізму.

Олексій ПАНТЕЛЕЙЧУК,
кандидат історичних наук.

Література:

К. МАРКС, Ф. ЕНГЕЛЬС. Маніфест Комуністичної партії. Твори, т. 4.

К. МАРКС. Установчий Маніфест Міжнародного Товариства Робітників. Твори, т. 16.

В. І. ЛЕНІН. Марксизм і ревізіонізм. Твори, т. 15.

В. І. ЛЕНІН. Історична доля вчення Карла Маркса. Твори, т. 18.

В. І. ЛЕНІН. Незгоди в європейському робітничому русі. Твори, т. 16.

В. І. ЛЕНІН. Про робітничу єдність. Твори, т. 19.

Міжнародна Нарада комуністичних і робітничих партій. Документи і матеріали. Москва, 5—17 червня 1969 р. М., 1969.

Резолюція XXIV з'їзду КПРС на Звітну доповідь Центрального Комітету КПРС. Розділ І.

Л. І. БРЕЖНЄВ. Звітна доповідь Центрального Комітету КПРС XXIV з'їзду Комуністичної партії Радянського Союзу. Розділ І.

Л. І. БРЕЖНЄВ. Промова на XV з'їзді професійних спілок СРСР 20 березня 1972 р.

Міжнародний робітничий рух. 1970. Політвидав. М., 1971.

ШАНОВНІ ЧИТАЧІ!

Не забудьте передплатити журнал «Наука і суспільство» на 1973 рік. Вам завжди допоможуть у цьому працівники «Союздруку», громадські розповсюджувачі преси.

Передплатна ціна на рік — 3 крб. 60 коп.

на півроку — 1 крб. 80 коп.

На конкурс

Шлях у революцію

Неподалік Києво-Печерської Лаври починається вулиця Цитадельна, або, як її часто називають, Цитадель. Один з найбільших будинків на цій вулиці — добре відома всім киянам 1-а взуттєва фабрика. На фасаді адміністративного корпусу на дошці з білого мармуру позолоченими літерами викарбовано:

«Тут містився 3-й авіаційний парк, революційні солдати якого разом з робітниками «Арсеналу» брали участь у жовтневих боях 1917 року за встановлення Радянської влади в м. Києві».

Докладно вивчати історію 3-го авіапарку — найбільш революційної військової частини Київського гарнізону — почали наприкінці 50-х років. Готуючи збірник документів і матеріалів про встановлення влади Рад на Київщині, група істориків розгорнула так би мовити, фронтальний розшук тогочасних документів по архівах і газетосховищах Москви, Ленінграда, Києва, Харкова. Це була нелегка справа, оскільки мало що збереглося. Тут у великій пригоді стали тогочасні більшовицькі газети, насамперед «Голос социал-демократа» і «Пролетарская мысль», які виходили в Києві.

Щодо спогадів про 3-й авіапарк; то історики мали в своєму розпорядженні лише мемуари І. М. Кудріна, надруковані 1920 р. в журналі «Коммунист». Почалися розшуки старих більшовиків, безпосередніх учасників революційних подій 1917 р. на Київщині. На прохання істориків група колишніх солдатів 3-го авіапарку написала спогади «Солдати 3-го авіаційного парку в Жовтневій соціалістичній революції». Звичайно, спогади потребували ретельної перевірки за документами, газетами та іншими матеріалами, оскільки за час, що минув після описуваних подій, багато що стерлося в пам'яті їх учасників.

Копітка дослідницька робота працівників Київського облпартархіву, Київського облдержархіву та групи істориків завершилася виданням двох збірників: «Борьба за власть Советов на Киевщине» (документи) і «Великий Жовтень на Київщині» (спогади). Збірники стали серйозним джерелознавчим матеріалом для дальшого вивчення боротьби за владу Рад у Києві, зокрема історії 3-го авіаційного парку.

У 1917 р. він був найнадійнішою опорою київських більшовиків. І не випадково. Адже авіапарк був не зовсім звичайною військовою частиною. Сформований 1913 р. на базі дислокованої в Києві 7-ої повітроплавальної роти, він займався ремонтом та складанням літаків, що надходили в розібраному вигляді з Франції. Під час першої світової війни в майстернях, на аеродромі ремонтували також автомобілі, виготовляли запасні частини до літаків. Тому особовий склад авіапарку теж був не зовсім звичайний. Тут проходили військову службу кваліфіковані робітники з Москви, Петрограда, Катеринослава та інших промислових центрів країни.

Серед них було чимало більшовиків, які ще до війни вели агітаційну роботу серед солдатів і створювали нелегальні партійні гуртки. До 1917 р. в 3-му авіапарку сформувалась міцна, згуртована більшовицька організація, яку очолювали М. О. Новиков, М. А. Лебедєв, М. С. Богданов, а з червня 1917 року — і мобілізований в армію професіональний революціонер З. Я. Литвин-Сєдой, уславлений керівник грудневого збройного повстання московських робітників у 1905 році.

Про авторитет більшовиків авіапарку свідчить хоча б те, що М. С. Богданова було обрано членом Київського комітету РСДРП (б), членом виконкому Ради солдатських депутатів Київського військового округу, де він довгий час був єдиним більшовиком; згодом його обрали делегатом II Всеросійського з'їзду Рад.

На початку березня 1917 р. більшовики авіапарку, яких тоді налічувалося близько 20 чоловік, вийшли з підпілля і почали відкриту масово-політичну роботу серед солдатів. Незабаром ряди партійного осередку поповнилися, і більшовицька організація 3-го авіапарку стала провідною в Київському гарнізоні, а разом з більшовиками «Арсеналу» — і на Печерську, де вона мала вплив на понтонний батальйон, інженерний парк тощо.

Авіапарківці рішуче пішли за більшовицькою партією. Під час політичних кампаній — виборів до міської думи, до Установчих зборів, виборів делегатів на II Всеросійський з'їзд Рад — агітатори-авіапарківці на автомобілях їздили вулицями міста з більшовицькими гаслами, розповсюджували більшовицькі листівки.

Солдати авіапарку всіляко підтримували більшовицьку пресу, вони, зокрема, організували збирання коштів для ленінської «Правды». Саме вони за дорученням Київського комітету РСДРП(б) забезпечували революційний порядок в місті. Так, авіапарківці не дали контрреволюціонерам зірвати першотравневу і червневу демонстрації трудящих Києва, розігнали чорносотенні банди погромників на Бесарабці й на Подолі, патрулювали на автомобілях під час контрреволюційного терору в липні 1917 р.

Вся робота більшовиків авіапарку проходила під ленінським гаслом якнайтіснішого згуртування робітників і революційних солдатів у боротьбі за перемогу соціалістичної революції. Вже у квітні 1917 р. збори авіапарківців рішуче висловилися за злиття Ради робітничих і Ради солдатських депутатів, оскільки «солдати це ті ж робітники і селяни, одягнуті в солдатські шинелі, їх інтереси є спільними інтересами всього трудящого люду». В травні вони прямо заявили через газету «Голос социал-демократа», що буржуазії не вдасться «роз'єднати нас, солдатів, з робітниками».

Виконуючи завдання Київського більшовицького комітету, солдати-авіапарківці вели роботу серед селян, серед солдатів не тільки місцевого гарнізону, а й фронтових частин. З авіапарку революційна література на автомобілях і літаках надходила на фронт — до корпусних авіамайстерень, авіазагонів, а звідти — до солдатських окопів.

У дні жовтневого повстання 3-й авіапарк став одним з основних бойових загонів київського пролетаріату. Він був найбільш більшовицьки настроєною військовою частиною і, оскільки ремонтував і пристрілював гвинтівки та кулемети, мав у своєму розпорядженні чимало зброї. Тому Київський більшовицький комітет, готуючи повстання, саме авіапарку доручив озброїти червоногвардійців та революційних солдатів. Вже першого дня повстання, 29 жовтня, авіапарківці встигли до початку бойових дій доставити на своїх автомобілях зброю загонам Червоної гвардії. Озброєння й боєприпаси авіапарківці перевозили під вогнем противника, забезпечуючи ними насамперед «Арсенал», який опинився фактично у стані облоги. Як відомо, рішення про повстання було ухвалено 27 жовтня 1917 р. на спільному засіданні Ради робітничих і Ради солдатських депутатів, представників військових частин, фабзавкомів і профспілок Києва. Для керівництва повстанням було обрано ревком, до складу якого поряд з Я. Б. Гамарником, А. В. Івановим, В. П. Затонським, І. Ю. Куликом та іншими ввійшов представник 3-го авіапарку І. М. Кудрін. Ревком розробив план повстання, за яким на авіапарк і телеграфний батальйон покладалося завдання перешкодити просуванню збройних сил ворога в районі Печерська. Проте контрреволюція першою перейшла в наступ. Надвечір 28 жовтня Маріїнський палац, де перебував ревком, оточили юнкери й козаки. Членів ревкому заарештували.

Та контрреволюціонерам не вдалося зірвати повстання. А. В. Іванов і В. П. Затонський, котрі випадково уникнули арешту, вночі пробрались до 3-го авіапарку. Тут вранці 29 жовтня було створено новий військово-революційний комітет. До його складу ввійшли А. В. Іванов, В. П. Затонський, О. Б. Горовіц, авіапарківці І. М. Кудрін, А. Є. Карпенко. Авіапарк разом з «Арсеналом» став справжнім центром повстання. «Там, — згадував Затонський, — усі на ногах, теж маса зброї, але видно, що зброя в умілих, надійних руках... настрій найбадьоріший і виразно бойовий».

Своєю резиденцією новий ревком обрав казарму авіапарку. 29 жовтня, коли після 5-ої години вечора над містом злетів пілотований авіапарківським льотчиком О. І. Єгоровим літак, почалося збройне повстання. Центром бойових дій став Печерськ. Перші постріли по військах Тимчасового уряду пролунали з авіапарку. Один загін авіапарківців почав наступ на артилерійський склад і оволодів ним, інший атакував Миколаївське юнкерське училище. Солдати авіапарку захопили фортецю, комендантське управління, гарнізонну гауптвахту, звільнивши заарештованих солдатів. Загін авіапарківців прийшов на допомогу арсенальцям.

Спільні бойові дії революційних солдатів, головним чином авіапарківців і червоногвардійців «Арсеналу» змусили контрреволюційні війська 31 жовтня капітулювати. Велику роль в успіхові повстання відіграло те, що авіапарківцям вдалося затримати на станції Пост-Волинський ешелон з військами, котрі йшли на допомогу київській контрреволюції.

Проте перемогою повстання підступно скористалася контрреволюційна буржуазно-націоналістична Центральна рада, яка, вступивши у змову із штабом округу, за спиною повсталих захопила урядові установи, телеграф, центральний поштамт і згодом проголосила себе єдиною владою на Україні.

Авіапарківці рішуче відмовилися підкорятися Центральній раді та її «урядові» — Генеральному секретаріату. 13 листопада вони заявили: «Єдиним органом влади в м. Києві визнаємо Раду робітничих, солдатських і селянських депутатів». Авіапарківці відкидали всі намагання Центральної ради схилити їх на свій бік. «Геть самозвану буржуазно-контрреволюційну Центральну раду! Хай живе революційний робітничо - селянський уряд Росії!» — проголосили 23 листопада загальні збори авіапарківців.

Солдати авіапарку, серед яких понад половина були українці, давали рішучу відсіч намаганням українських буржуазних націоналістів розколоти єдиний революційний фронт трудящих України і Росії. Вони з ганьбою вигнали з казарми парку представників Центральної ради, які агітували за «самостійну Україну», за вступ солдатів-українців до так званих українізованих частин. «У нашому 3-му авіапарку немає й не буде ніякого розколу між українцями та великоросами... Хай пам'ятають про це всі агітатори. Хай знають про це всі», — твердо заявили авіапарківці.

Під час січневого повстання 1918 р. проти Центральної ради авіапарківці одними з перших піднялися на боротьбу. Чимало солдатів авіапарку билося в лавах захисників героїчного «Арсеналу». 20 січня авіапарківці першими вступили в збройну сутичку на Ланцюговому мості з петлюрівськими загонами, що відступали під ударами революційних військ. У складі радянських загонів, які 26 січня визволили Київ, було чимало авіапарківців, що їх Центральна рада вислала з Києва.

Під час наступу на Україну австро-німецьких військ 3-й авіапарк наприкінці лютого 1918 року евакуювали з Києва — спочатку до Борисоглєбська, а потім до Нижнього Новгорода, де його об'єднали з 4-им авіапарком.

Ніколи не забудуть радянські люди подвигів героїв-авіапарківців, які були в перших лавах борців за встановлення влади Рад у Києві.

Володимир ЛЕВІН,
кандидат історичних наук.

«Камінь Шевченка»

Біля села Тюдова у Карпатах (Івано-Франківська область) є стрімка скеля, повз яку, відділений лише вузькою смугою дороги, тече бурхливий Черемош. Це відома Сокільська скеля, яку оспівав у своїх творах Юрій Федькович. Наприкінці XIX ст. двоє гуцулів-каменярів спорудили на ній пам'ятник Тарасові Шевченку. Як видно з унікальної фотографії 1911 р., пам'ятник являє собою білий обеліск, встановлений на кам'яному п'єдесталі. На ньому була дошка з такими рядками з «Кобзаря»:

«Схаменіться! Будьте люди,
Бо лихо вам буде!
Розкуються незабаром
Заковані люди —
Настане суд...»

Усіх вражала велична простота цього обеліска. «Не знаю,— писав у 1901 р. очевидець,— чи можна було вибрати краще місце для отих слів. Той вічний Черемошів рев, та Сокільська скеля і зміст отих слів — то щось одне. Здається, що Черемош не шумить і не гуде, а грізно лякає світ судом, здається, що із верху Сокільського якийсь могутній голос кличе: «Схаменіться!» Здається, що ціла розгукана природа віщує хвилю, коли «розкуються заковані люди — настане су-у-уд!»

Коли було споруджено пам'ятник Т. Г. Шевченкові у Карпатах? На це запитання нелегко відповісти. Інший очевидець згадував, що бачив монумент десь у кінці 80-х років XIX ст. Саме тоді закінчили прокладання згаданої дороги у глибину гір. Як нам здається, його збудовано десь між 1895 і 1901 роками, бо під першою датою надруковано опис Сокільської скелі, та не згадано про пам'ятник. Можна думати, що тоді його ще не було. А втім, не виключено, що обеліск уже стояв над Черемошем, але з цензурних міркувань про нього не хотіли згадувати. Адже, як пише той самий очевидець, «вже і жандарми слідили, але годі. Що зітруть, то знову хтось напише...» З цих слів видно, що австрійська поліція марно розшукувала творців монумента, намагалася знищити революційний напис, але він знову з'являвся.

Довго стояв пам'ятник Кобзареві над Черемошем, поки у роки першої світової війни не знищила його чиясь зла рука. Не виключено, що це був перший пам'ятник Т. Г. Шевченкові на Україні. Адже відомий бюст поета роботи В. Беклемішева в садибі Алчевських у Харкові встановлено у 1898 р.

Другий пам'ятник Кобзареві на Прикарпатті поставлено в селі Вовчинець. Відкриття його відбулося 1911 р. у 50-у річницю з дня смерті поета. І цей пам'ятник був зруйнований під час імперіалістичної війни, але після її закінчення жителі села зразу ж відбудували його, і він зберігся до наших днів.

28 березня 1914 р. на честь 100-річчя з дня народження Шевченка відбулося відкриття пам'ятника поетові в селі Сілець. Це був обеліск у формі могили (очевидно, цей та подібні пам'ятники мали нагадувати про Тарасову могилу в Каневі). На жаль, і цей пам'ятник був знищений. 1937 р. жителі Сільця відбудували його.

Кожний, хто побував у Косові, бачив над Рибницею високий курган, а на ньому — бюст Т. Г. Шевченка. Цю могилу насипали 1914 р. жителі міста і навколишніх сіл. У 1923 р. якісь злочинці вночі дуже пошкодили пам'ятник. Польські власті не забарилися знищити монумент цілком, проте це викликало загальне обурення. Власті змушені були дозволити відновити пам'ятник. Каменяр М. Юсипчук не тільки знову виготовив високий постамент, а й сам зробив бюст Т. Г. Шевченка (його відкриття відбулося 1928 року).

Іншою формою вшанування пам'яті Кобзаря України були так звані Шевченкові могили, що 1914 року насипали жителі багатьох сіл Прикарпаття. Ось як описує це видатний український письменник В. Стефаник: «Як ми її досипали, то світало, роса нас припала, і ми посідали довкола, бо ноги боліли. А старший син Маріїн виліз на сам вершечок та й так ладно говорив до нас, що з цеї нашої могили будемо дивитися на велику могилу на Україні, щоби ми були всі одної мислі. Дивився так дивно, неначе б по-правді на зорях бачив Україну. Потім ми повставали і співали...»

Між Яремчею і Микуличином, там, де гірський потік Пічнівський впадає у Прут, табличка сповіщає, що тут розпочинається урочище «Пічний», із скельними асоціаціями сосни. Цей куток — не тільки пам'ятка природи, що привертає увагу туристів своєю дивною красою, він знаменитий ще й «Каменем Шевченка». Ось що розповідає про нього місцевий житель пенсіонер С. Кошук.

...Було це десь на початку нашого століття. Урочище «Пічний» і водоспад Капливець були улюбленими місцями відпочинку курортників. А маленький пастушок, мугикаючи собі коломийки, випасав тут «товар» — корови й вівці. Одного разу до хлопця підійшов якийсь чоловік і почав розпитувати про його життя. Дізнавшись, що вітчим гуцулика — каменяр, він попросив принести молоток і долото. Коли С. Кошук (а це він був тим хлопчиком) приніс інструмент, незнайомий підійшов до найближчої скелі, що й зараз упинається у дорогу, і викарбував на ній напис: «Камінь Шевченка». На запитання пастушка, чи знає він Шевченка, невідомий розповів йому про незвичайну людину, про її велике серце, любов і відвагу, прочитав її безсмертні вірші.

З цього дня «Камінь Шевченка» став дорогим для маленького пастушка. А коли він дізнався, що незнайома людина — великий Іван Франко, скеля стала для нього ще дорожчою.

Сьогодні важко встановити, чи справді І. Франко викарбував ті слова. Можливо, це ще одна народна легенда, в якій народ об'єднав імена співців свого горя і своїх сподівань на краще майбутнє. Не виключено, що цей напис з'явився ювілейного 1914 року. Так чи йнак «Камінь Шевченка» став частиною історії нашого краю.

Володимир ПОЛЄК.
м. Івано-Франківськ.

Літописна Желянь

На південно-західній околиці Києва розташоване селище Жуляни — малі повітряні ворота столиці України. Під назвою Жиляни згадується воно у деяких документах XVII—XVIII ст., сто років тому звалося Желянє, а пізніше — Жуляни. Оскільки давньоруські літописи часто розповідають про Желянь (Желань, Жиляны), то багато істориків, зокрема М. М. Карамзін, С. М. Соловйов, за співзвучністю назв схильні ототожнювати її з сучасним селищем. Існують також й інші точки зору щодо місцеположення літописної Желяні.

Історик Л. Похилевич у своїх «Сказаниях о населенных местностях Киевской губернии», на відміну від М. М. Карамзіна та інших, ототожнював Желянь з річкою Борщагівкою. Автор цікавих, але позбавлених науковості путівників по Києву М. Сементовський вбачав Желянь у вулиці Жилянській (сучасна вул. Жаданівського). Протилежного погляду дотримувався М. Закревський («Описание Киева») — Желянь знаходилася між Либіддю і Кирилівським монастирем, у верхів'ях Сирця. Навпаки, дослідник київських старожитностей Л. Добровольський порівнював Желянь з Києво-Жулянським плато.

Однак ближче за всіх до розв'язання питання про її місцеположення підійшов у своїх дослідженнях старший науковий співробітник Інституту археології АН УРСР кандидат історичних наук С. О. Висоцький: Желянь містилася у заплаві Либеді. Але де ж саме?

Перегорнемо сторінки літописів. У 1093 році, скориставшись зі смерті великого князя київського Всеволода Ярославича, сина Ярослава Мудрого, численні загони половців напали на Руську землю. Об'єднані сили Святополка Ізяславича, Володимира Мономаха та Ростислава Всеволодовича рушили назустріч ворогові. Війська перейшли Стугну і були розбиті біля Трипілля. Рятуючись, Ростислав і Володимир кинулися в річку, щоб дістатися протилежного берега. Стугна, пише автор «Слова о полку Ігоревім», «пожерши чужі ручаі і струмки, розширена в усті... юнака князя Ростислава скрила на дні при темнім березі. Поникли квіти жалобою, і дерево з тугою до землі приклонилось». Володимир подався до Чернігова, а «Святополк же вбеже в Треполь (Трипілля — **В. Д.**), и затворися ту, и бе ту до вечера и на ту ночь прииде Киеву». Половці «поидоша Киеву, и пустиша на вороп (розорення — **В.Д.**) межи Киев и Вышегород. Святополк же выйде на Желаню, и поидоша противу собе обои, и поступишася, и укрепися брань».

Отже, щоб напасти на половців, війська яких розтяглися між Києвом і Вишгородом, Святополку необхідно було вийти на Желянь. Про це ж розповідається і під 1136 роком, коли князі з чернігівської династії Ольговичів вимушені були воювати з половцями, загони яких розтяглися «по Желани и до Вышгорода».

Таким чином, як свідчать літописи, Желянь знаходилася на шляху, що вів до Вишгорода — сильної фортеці на підступах до Києва з півночі. Тому й відігравала вона значну роль у воєнно-політичному житті Києва і неодноразово була місцем кривавих сутичок. Можливо, саме це й спонукало київського князя Святополка Ізяславича у 1097 році укласти мирну угоду з князем переяславським Володимиром Мономахом і князем чернігівським Олегом Святославичем саме на Желяні. У літописах це не зафіксовано. Про мир на Желяні розповідає графіті на стіні Софійського собору в Києві, яке кілька років тому виявив археолог С. О. Висоцький.

Та повернемося до її місцеположення — між Києвом і Вишгородом. Події 1146 року, описані літописцями, детальніше визначають і її розташування. Після смерті Всеволода Ольговича кияни зав'язали стосунки з Ізяславом Мстиславичем, пропонуючи йому київський престол. У Києві княжив Ігор Ольгович. Тоді Ізяслав, що перебував у Переяславі, «перешед Днепр... и пришед ста на Желяни». Це вказівка Лаврентіївського літопису.

На відміну від нього Іпатіївський літопис (у даному випадку так званий Київський, оскільки попередні й пізніші події, про які йдеться в ньому, були записані в Києві) розповідає про битву 1146 року з багатьма подробицями. І не дивно — очевидцем її був киянин. В літопису згадуються Надове озеро, Суха Либідь, Шелвов борок, Золоті ворота. Отже, йдеться про панораму, яка відкривалася з відповідної частини Києва. Тільки з місцевості вздовж лінії Ярославського валу (сучасна вул. Велика Підвальна) можна було безперешкодно бачити і рать Ізяслава, і київське міське ополчення, і долину верхньої Либеді.

Таким чином, порівнюючи Лаврентіївський (Ізяслав «пришед ста на Желяни») та Іпатіївський (Ізяслав зупинився «идеже есть Надово озеро у Шелвова борку») літописи можна з певністю говорити, що Желянь знаходилася у полі зору киян, які уважно стежили за ходом битви. Була вона в нагірній частині Києва, поблизу витоків Либеді, де згодом засновано Шулявку. Та й назва вказує на це. Колись місцевість характеризувалася глибокими ярами і западинами. В основі ж найменння — балтський корінь «гіл», який на давньоруському мовному грунті перетворився на «жил» — «жел». Він відповідає слов'янському кореню «глиб» (глибина, глибокий).

Отже, Желянь була зовсім не на місці Жилянської вулиці або селяща Жуляни. До цього можна додати й таке. У рукописах XVI ст., де описуються володіння Києво-Михайлівського монастиря, згадуються жилянські лози і курган жилянський, які знаходилися неподалік від старих шляхів Києва, значно ближче до міста, ніж Борщагівка і селище Жуляни. А на карті київського намісництва 1792 року Жуляни (Жиляни) показані між Києвом і Вишгородом.

Що ж до сучасного селища Жуляни, то як порівняно великий населений пункт, воно виникло у XVII ст. при переселенні пожильців Софійського монастиря, певною мірою відбиваючи найменння літописної Желяні.

Володимир ДРИГАЛКІН.

Живий невід

Ігор АКІМУШКІН

Чи треба представляти пеліканa? Його кумедну фігуру всі добре знають. Хто не бачив, може помилуватися у зоопарку.

Давно пелікан захопив уяву вразливих людей. У легендах, у міфології і релігії залишив він свій слід. У магометан пелікан — священний птах (допомагав будувати Каабу і Мекку!). У християн — символ самовідданої материнської любові. Він начебто розриває собі груди, щоб нагодувати голодних пташенят. (У кучерявих пеліканів у шлюбний період горло й воло червоніють — звідси, мабуть, і легенда). У стародавній Країні пірамід пелікани жили як свійські птахи на одному подвір'ї з перепелами, журавлями та іншими нині дикими пернатими. Індуси теж приручали пеліканів, але з іншою метою — для риболовлі.

Нині в цій ролі в Китаї та інших країнах Азії виступають баклани. Та про це далі.

У зоопарку неважко помітити, що одні пелікани рожеві, інші сірі. Пір'я у цих, надто ж на голові, немовби кучерявиться. Дехто каже: «Оце самка» і показує на рожевого чи сірого, та частіше на першого. «А онде — самець».

І в тому, і в тому випадку помиляються. Самок не так легко вирізнити у пеліканів. Вони лиш трохи менші за самців і дзьоб у них коротший. Рожевий і кучерявий — різні види пеліканів. Коли пелікан летить, мов та чапля вигнувши шию і втягнувши голову у плечі, видно, що кінці майже триметрових у розмаху крил в рожевого чорні, в кучерявого світлі; їх сірий колір здаля непомітний. Гарно літають пелікани. Важко цьому повірити, коли дивишся на незграбного птаха з величезним носом, що шкандибає по землі. Для зменшення ваги і кращої аеродинаміки кості й шкіра в пеліканів «надуті» повітрям.

«Їхня шкіра шарудить, мов папір! Голка шприца насилу входить у неї.

Тому заштрики хворим пеліканам роблять у ногу». (З. Веселовський).

Пташенята рожевого пелікана — у темному, майже чорному пуху. Кучерявого — в білому.

Рожевий пелікан, коли його самка в ударному темпі будує гніздо (2—3 дні, і готова «громіздка споруда»), підносить їй травичку.

Кучерявий і траву тягне до місця гніздобудування, разів 30—40 на день, і суччя, і лозини. Носить він їх не у горловому мішку, а у дзьобі.

Рожеві гніздяться в очереті і на відкритих місцях на березі. Колонії звичайно великі. Самки насиджують у тісному сусідстві одна з одною. Кучеряві висиджують птахів невеликими компаніями в гущавині тростини й очерету, здебільшого по берегах невеликих відлюдних озер.

А втім, правило це лиш приблизне. Трапляється і нерідко, що в колоніях рожевих оселяються кучеряві пелікани. Але й тут воліють триматися осібно по краях місць гніздування. Кривдять рожеві кучерявих: цуплять у них із гнізд траву. (Мабуть, і скривджені не залишаються в боргу!).

Баклани

Це могло трапитися і в печерах, над вируючим прибоєм у скелях Аляски і Нової Зеландії, у манграх десь в Індії або Гвіані, біля великих озер у центрі Африки, навіть у пустелі побіля тимчасового озера... На дереві, скелі, на землі...

Та тільки коло води, солоної чи прісної. А трапилося в Японії, де люди давно вже ловлять рибу, експлуатуючи бакланів. Мудрість тут проста. Кільце на шиї свійського птаха не дає йому проковтнути рибу.

Пливе баклан до човна — людина забирає рибу й посилає його по нову.

...Він збирав віти й суху траву для кубла. Брав і суху, як не було сирої.

Умочав (море поруч!) сухі бадилини — от і вологі. Гнуться добре, вітер не здує. Усі ці трави й лозинки склав докупи, утоптав, підрівняв, знизу для певності приліпив до скелі послідом.

Тепер його клопіт — стояти над запасами будівельного матеріалу в позі, що означає запрошення до шлюбу. Горизонтально простягнуте тіло. Хвіст догори. Голова закинута назад. Стоячи так, баклан махав крилами — обидва вгору, обидва вниз. Угору, вниз — білі плями зверху на ногах (чи на боках — шлюбне вбрання!), то затулені крилами, то відкриті, мигали, немов спалахи світлового телеграфу. Їх далеко видно на тлі чорного птаха.

...Прилетіла мила пташиному серцю подруга, яка невідомо чому десь забарилася. За звичаєм вони повертаються із зимівлі парами. Привітання! З обох сторін—найщиросердіші, найрадісніші. У криках ніжних, у позах галантних минув ритуал зустрічі і запрошення до гнізда.

Сутеніло. Баклан раптом склав крила, стрепенувся й урвав шлюбну гру. Шию до моря витягнув: поза відльоту. Подруга тут же сіла на купу гілля й трав, точніше лягла: баклани на гніздах тіло тримають горизонтально, а поза ними — вертикально! Крила трохи підняті, шия — вгору, чубчик прилягає до голови. Тільки коли вона не сидить у гнізді, чубчик піднятий. Це — поза охорони гнізда. Тоді він полетів. Вона ж заходилася будувати. Спорудила перше тимчасове гніздо. Перегодом його добудують, збільшать.

Старий баклан довго не барився. Баклани — вправні рибалки. Щоб наїстися й наловити денний раціон для партнера, пташенят, їм вистане й півгодини.

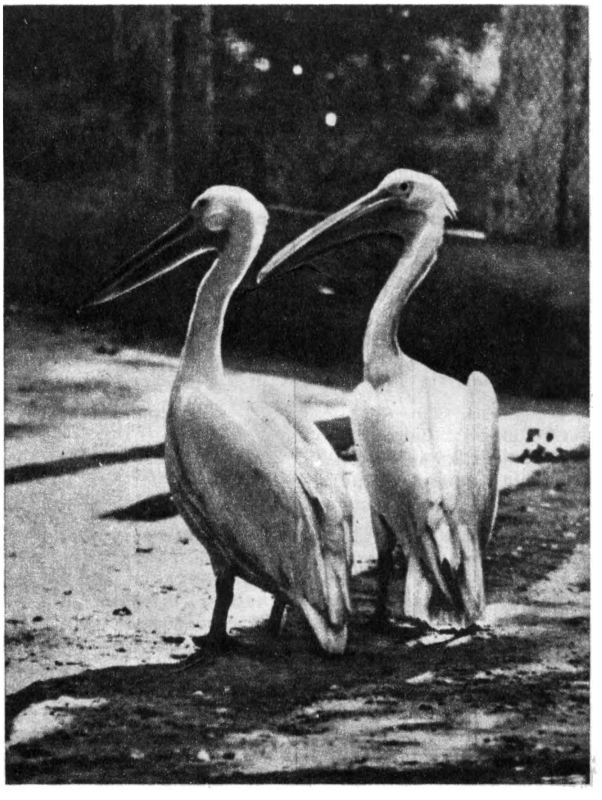
З висоти каменем упав униз, просто до гнізда.

Церемонія прильоту вельми передбачлива: фрегати (там, де вони є) і великі чайки (а вони є майже скрізь) не встигнуть перехопити пікіруючого птаха і «витрусити» з нього здобич.

Вертаючись, він приносив у дзьобі, щоправда не завжди, жмут мокрих водоростей — речове свідчення благополучного відрядження до моря. Вона вітала його, захиливши назад шию. Відтак були крики «хрохро-

---

Початок — у № 9 за цей рік.



Гнізда — то купи рослин, а на голих берегах— лише пір'я. Лоток, ямка в кубельці, такий неглибокий, що яйця часом викочуються. Погана погода теж погубляє чимало пеліканячих яєць і пташенят.

З 2—3 яєць пеліканам рідко щастить виростити більш як одненьке пташеня. Дорослючи, пеліканові діти з різних гнізд збираються у гурт, по 10—15 особин різного віку, і йдуть на вивідки навколишнього очерету і заводей. Коли їм близько трьох місяців, вилітають на більш далекі рекогносцировки, вчаться ловити рибу. Попервах невміло, тому батьки годують їх іще місяць.

По берегах Чорного, Каспійського, Аральського морів, деяких озер Середньої Азії та півдня Західного Сибіру гніздяться в нас пелікани. Рожевий — подекуди і в Африці, а кучерявий ще за античних часів розмножувався у дельті Рейну. Тепер у Західній Європі знайти гнізда пеліканів можна лиш у пониззі Дунаю. До 5 тисяч пар рожевих і близько тисячі кучерявих. Далеченько доводиться їм літати од гнізд по їжу в дунайську дельту і в море: 60—100 кілометрів туди і стільки ж назад.

На Балканах і в Угорщині пеліканів вигублено, та часом вони знову роблять спроби тут селитися. Залітних пеліканів бачили не раз в Іспанії, Франції і навіть у Фінляндії.

Зимують дунайські пелікани—можливо й деякі чорноморські — в Африці, на південь від Анголи. Ті, що гніздяться на сході, — в південній Азії. Деякі зграї зимують у Греції і на півдні Каспійського моря.

Живляться пелікани виключно рибою. Добува-

мро» і ніжне «а-орр», хазяйська метушня біля гнізда: укладання на місце лозинок, що повипадали, трави, яку розсмикав вітер, — словом, поточний ремонт.

...Насиджували по черзі трохи менше місяця, і врешті негучний стукіт зсередини по шкаралупі яєчок сповістив: баклани народилися!

Проламавши оболонку своїх колисок, троє мокрих голих, знесилених пташенят з рожевими плямами на голові відпочивали. Як було холодно, батьки зігрівали їх, посадовивши між перетинками лап і вкривши крилами. У спеку затуляли сонце, аби тінь падала на дитинчат. Приносили мокрі водорості, підсунувши їх під гніздо, охолоджували його. Поки діти були малі, один з бакланів завжди стояв коло них на чатах, другий носив рибу пташенятам і пильному вартовому.

Підросли діти. Самі тепер могли дати одкоша в круговій обороні.

Мати й батько відтепер літали на риболовлю разом.

Там, біля входу в бухту, збиралися баклани для організованих облавних ловів. Здалеку уздрівши місце, де багато чайок з галасом кружляло над водою, оточували його з боку моря. Шикувалися щільним ланцюгом і, як пелікани, з криком, галасом і плескотом гнали рибу до берега, поступово стуляючи фланги.

Зграї риб у паніці, як це завжди буває при оточенні, безладно борсалися у півкільці флангового обіймища, безрозсудно збиваючись у гурт. Баклани пірнали, але не всі разом, щоб ланцюг загоничів не розтягувався. Задні через голови передніх залітаючи наперед, занурювались неглибоко і ненадовго, секунд на сорок п'ять. Та ніхто без риби чи без кальмара з глибини не повертався.

«...Їх оперення проникне для води. Перше здавалося, що для водоплавних птахів це безглуздий еволюційний прорахунок. Насправжки вода, потрапляючи на оперення, допомагає бакланові пірнати: витискає з-під пір'я повітря і тим самим зменшує плавучість. Є навіть спостереження, що баклани, які ловлять рибу в солоній воді, ковтають каміння, щоб збільшити свою питому вагу» (доктор Дж. Ф. Ван-Тетс).

Мигальна перетинка, яка у птахів насувається від внутрішнього кута ока, розтягаючись на всю рогівку, у бакланів діє як водолазна «маска». Захищає око від морських солей. Вона прозора, крізь неї під водою добре видно. Навіть ліпше, ніж просто «добре».

Перетинка, мов «водні окуляри», заломлює під потрібним для акомодації кутом світлові промені. Тому око баклана, пристосоване для повітряного середовища, під мигальною перетинкою швидко адаптується до оптичних властивостей води. Такої думки доктор. Дж. Ф. Ван-Тетс, відомий фахівець з Канберри.

Під водою баклани веслують, водночас ударяючи перетинками обох лап, на поверхні — почережно.

Та вернімось до «наших бакланів». Поки тривала ця наукова розмова, вони вже наловили повні шлунки й вола риби.

Особливо «перебрав» татусь: насилу знявся в повітря і, попрямувавши до

ють її організовано й дружно. Півколом охоплює пеліканяча зграя узбережне мілководдя і, лопочучи крилами, з галасом і плескотом жене оточену рибу до берега. Біля нього кільце змикають, ряди загоничів ущільнюються, прорватися крізь їхній ланцюг нелегко. Риба б'ється на мілкому, риба вистрибує, а пелікани «вичерпують» її дзьобами-ковшами. Ковтають похапцем, ховають у мішки попід дзьобами, які від важкої здобичі дуже розтягуються.

На нешироких річках кучеряві рибалки влаштовують облави. Поділившись на два загони, женуть рибу назустріч одна одній. За першим ешелоном загоничів ідуть подеколи другий і третій, несила рибі прорвати обидва фронти наступаючих пеліканів.

Полюють пелікани вдень, уночі сплять, умостивши свої недоладні дзьоби на власних спинах.

Повадки й спосіб життя у всіх пеліканів схожі, тому в зоопарках легко утворюються міжвидові мезальянси і навіть народжуються покручі. Тільки в бурого пелікана особливі рибальські прийоми. Він, єдиний у пеліканячій родині, у стрімкому піке пірнає вниз головою.

«З висоти кількох метрів чи навіть з двадцяти падає він вертикально чи спіраллю, з витягнутою шиєю й напівзігнутими крилами і зникає у воді. Однак незабаром, мов корок, знову вигулькує з води». (Доктор І. Штейнбахер).

З'явившись з глибини, пелікан найперше швиденько виливає воду з дзьоба. Її набралося чимало — 4—5 літрів! Дзьоб не дуже й то роззявиш — рибу загубиш! Чайки, крячки тільки того й ждуть. Такі нахабні, що сідають на голову бідолашному рибалці, який добряче нахлебтався води. Просто з дзьоба силуються вихопити здобич. «Гаразд, що пелікановi не до них, — каже М. А. Гладков, — треба звільнити дзьоб від води». Впоравшись з цим, він підкидає рибу вгору і ловить знов, якщо звичайно, котрась із чайок не перехопить її.

...Новий вихід на підводну ціль пелікана-пікірувальника. Новий кидок униз...

Тут саме ми його зупинимо, наче у стоп-кадрі, і спробуємо з'ясувати одну подробицю у стилі кидка цього пелікана. «Він згинає шию і втягує голову так, що вона практично лежить на спині. Падаючи з великою швидкістю, пелікан вдаряється об воду передньою частиною тулуба і миттю зникає у снопі бризок. Лунає сплеск, який чути за кілометр і більше. Від удару птаха рятує добре розвинений на грудях підшкірний пневматичний шар. Щодо риби, то її простотаки приголомшує це «бомбардування» і пелікан залюбки підхоплює її дзьобом» (професор М. А. Гладков).

Ареал цього «пікіруючого бомбардувальника»— узбережжя США і Південної Америки (на сході — тільки до півночі Бразилії), Антільські й Галапагоські острови. В Америці, від південного заходу Канади до Панами мешкає ще один пелікан — носорог. У шлюбний період у нього зверху, посередині дзьоба виростає «гуля», наче невеликий ріг.

Червоноспиний пелікан мешкає в Африці і гніздиться тут на деревах, нерідко в містах. Сірий — по берегах Індії, Індокитаю, Китаю, на Яві, Філіппінах. Очковий — в Австралії, Тасманії і Новій Гвінеї.

найближчого дерева, важко сів. Струсився, крила розкинув. Вода скотилася з нього, вітерець обдув — сухий птах.

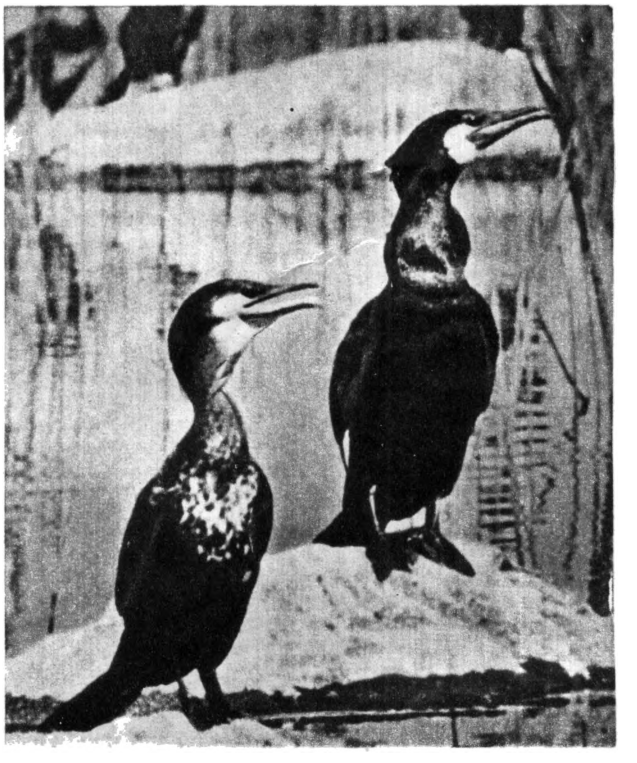
Подруга побачила його здаля. За непомітними для нас особливостями тілобудови й оперення. Підсіла до нього. Полювала вона не так старанно й вправно. Частину здобичі, наготованої для пташенят, він віддав їй. Поділивши, отже, ношу порівну, птахи полетіли додому.

Пташенята вітали батьків тріпотінням крил, тяглися дзьобами, не розтуляючи їх. Просили їсти. Кожен по черзі встромляв дзьоб і голову в рот до батьків і одержував свою пайку.

Потім малеча захотіла пити: порозкривали дзьоби і хитали головою. Втомлений батько схопився зі скелі і полетів до поблизького озера. Набрав повен рот — і гайда до гнізда. Влив її у два дзьоби. Щоб напоїти всіх, довелося ще літати до озера. Баклани напувають пташенят і морською водою — коли нема поблизу прісної.

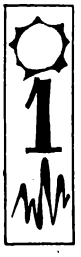
У таких клопотах минало літо. Через сім тижнів молоді баклани вперше випробували крила в польоті. Через вісім — вже добре літали. Настала осінь, а з нею — кінець пташиного дитинства. Старі й молоді баклани зібралися в зграї. Тільки трирічні й п'ятирічні вперше виводять пташенят.

А втім, є багато видів бакланів, і в кожного свої строки й темпи розвитку, свої шлюбні та інші церемонії. Тому можливо, і розказане слушне не для всякого баклана. Це був узагальнений нарис, типовий зразок.



Наше здоров'я

КИСНЕВИЙ



Досі я дихав виключно заради того, щоб підтримувати своє існування. І раптом випала нагода використати легені на користь науці: мені запропонували взяти участь як досліджуваному в експерименті, об'єктом якого є дихання. Я, звісно, погодився, незважаючи на те, що довелося піти на деякі жертви: відмовитись у день досліду від сніданку, а перед тим кілька діб посидіти на спеціальній дієті.

Отож, одного сонячного ранку я переступив поріг лабораторії функціональної діагностики Київського інституту туберкульозу та грудної хірургії ім. Яновського. Те, що ранок був «сонячний», я підкреслив не випадково, бо в негоду мої легені працювали б дещо інакше, і це позначилося б на експерименті. Погода відчутно впливає на результати досліджень. І не тільки погода. Вага, зріст, вік досліджуваного, його пульс, обсяг легенів...

Його успіх також залежить від настрою досліджуваного, від стану його нервової системи. Коли дослід розпочався, я не знати чому відчув хвилювання, і прилади одразу ж виказали мене. Намагаюся дихати спокійно, і крива вирівнюється, стає плавною. А дослідники «читають» цю криву. Вона для них — зашифрована мова Природи...

Природа створила людський організм як єдине ціле, всі системи якого взаємозалежні, невіддільні одна від одної. Фізіологи умовно «розчленили» його, аби було зручніше вивчати те, що в ньому відбувається. Вони спрямували свою увагу на кожен окремий орган. Так виникла вузька спеціалізація — явище, безумовно, необхідне в кожній науці. Проте подеколи вона спричиняється до того, що навіть представники близьких галузей не завжди розуміють один одного. Тому водночас із дальшим розгалуженням у фізіології з'явилась і протилежна тенденція — тенденція до інтеграції, об'єднання галузей, які вивчають взаємопов'язані органи й системи.

Зокрема, провідниками цієї тенденції стали київські вчені — працівники Інституту фізіології ім. Богомольця АН УРСР доктори біологічних наук Н. Лауер та А. Колчинська. Впродовж останніх років вони розробили вчення про кисневий режим організму, на базі якого можна сполучити дві галузі — фізіологію дихання і фізіологію кровообігу.

То не формальне об'єднання. Нове вчення виходить з існування в організмі єдиної системи регулювання кисневим режимом (СРКР), якій підвладні і зовнішнє дихання, і кровообіг. Тому ізольоване їх вивчення обмежує потенціальні можливості фізіології. З погляду київських фізіологів СРКР є системою, що координує роботу найскладніших живих механізмів, підпорядковуючи їх головній меті — підтримуванню на оптимальному рівні параметрів кисню на всьому його шляху в організмі. А шлях цей довгий і розгалужений. Досить нагадати, що самі тільки капіляри, якщо їх витягнути в одну лінію, простягнуться на 100 тисяч кілометрів, тобто ними можна два з половиною рази оперезати земну кулю по екватору.

Шлях кисню в організмі починається із зовнішніх дихальних органів, які сполучаються з легенями трахеєю — дихальним горлом. У підручниках і наукових працях ще й досі можна прочитати, що це — фізіологічно мертвий, ба навіть шкідливий простір, оскільки він, мовляв, не бере безпосередньої участі в газообміні. Така точка зору на трахею, як з'ясувалося, помилкова. Надто економно «сконструйовані» природою живі механізми, в них не може бути зайвих деталей. З погляду сучасної науки навіть апендикс несе певне фізіологічне навантаження. Трахея ж є абсолютно необхідним органом, без якого людський організм не міг би існувати і який виконує чимало корисних функцій. Ці функції вчені ще тільки починають досліджувати.

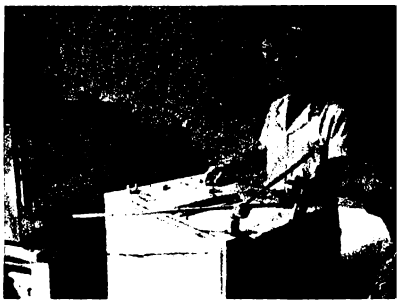
Перший етап дихання відбувається в альвеолах — маленьких пухирцях, які за допомогою тонкої мембрани сполучаються з кровоносними судинами. Альвеоли збагачують кров киснем, натомість одержуючи вуглекислий газ. Та для цього потрібна одна, вкрай важлива умова — певний парціальний тиск. Крім загального тиску атмосфери, кожний газ, який входить до її складу, має свій власний. Його і названо парціальним. Для того, щоб кисень з альвеол потрапив у кров, його парціальний тиск повинен бути більшим за артеріальний. Якщо вони зрівняються (як це буває, приміром, на великій висоті), кисень затримуватиметься в легенях: почнеться кисневе голодування.

Коли ж парціальний тиск кисню стане нижчим, ніж в артеріях, то його запаси з крові безперешкодно виноситимуться у повітря — настане майже миттєва смерть.

Дивна річ: яким би розрідженим не було повітря, легені виповнюватимуться ним, можливо, в достатній для дихання кількості. Але організм не дихатиме, бо парціальний тиск в такому повітрі нижчий за норму.

Вчення про кисневий режим дає змогу дослідити ці парадокси і загадки нашого дихання, простежити за динамікою складних процесів. Кисень в організм потрапляє начебто каскадами, кожен з яких має свій обсяг, рівень, свій

РЕЖИМ



парціальний тиск. У легені здорової людини надходить у чотири рази, в альвеоли — у три, а в кров — у два рази більше кисню, ніж його споживає людина. Такі великі резерви допомагають організму зберігати гомеостазис (рівновагу) навіть у несприятливих умовах зовнішнього середовища, а також при захворюваннях легенів. Загальний кисневий баланс при цьому лишається постійним; зазнають змін лише рівні окремих каскадів. Яких саме?

Відповідь можуть дати лише експерименти. Ось уже кілька років їх здійснюють працівники Інституту фізіології ім. Богомольця та Інституту туберкульозу і грудної хірургії ім. Яновського. При цьому вони користуються створеною ними апаратурою. Фізіологи ставлять свої досліди на тваринах. Медики ж досліджують людей, переважно хворих на легені, а також контрольну групу здорових добровольців, які виявили бажання послугувати науці.

Спочатку з допомогою звичайного спірографа мені виміряли життєвий обсяг легенів, частоту і глибину дихання, хвилинне споживання кисню і коефіцієнт його використання, основний обмін та інші параметри зовнішнього дихання. І тільки після цього зрештою зарахували до контрольної групи досліджуваних.

Коли б це було кілька років тому, то я добре подумав би, перш ніж згодитися на таку роль. Річ у тому, що старий метод дослідження не зовсім безневинний і пов'язаний із вторгненням в організм: розрізали кровоносну судину і вводили туди зонд або колірний індикатор, просто кажучи, синьку. На вухо досліджуваному чіпляли, наче сережку, фотоелектронний датчик, що реєструє концентрацію в крові барвника. Показання записувались на паперову стрічку. Піддаючи її математичній обробці, експериментатор діставав інформацію, яка його цікавила.

Згодом замість барвника у кров почали вводити фізіологічний розчин. Та київські вчені відмовились і від цього. Метод, котрий вони випробують, абсолютно безкровний і нешкідливий для організму.

Лягаю на ліжко, навколо якого стоїть апаратура. На руки, ноги, груди мені накладають електроди. Від них тягнуться до приладів жмути проводів, а також шланг для дихання. В такт вдихам і видихам самописець виводить на стрічці хвилі цього процесу. На попередньому етапі (вимірюваннях на спірографі) об'єктом були легені в цілому. Винахід працівника лабораторії функціональної діагностики Фрінермана дає змогу досліджувати праву і ліву легеню, а також окремі їх зони. Тепер учені дістають набагато цінніші і повнішу інформацію про роботу дихального апарата і кровоносної системи, якою транспортується кисень. Ця інформація особливо важлива для хворих, яким мають видаляти легеню або її частину. Метод дає можливість передбачити, змоделювати кисневий режим організму в найкритичніші післяопераційні дні. І не тільки передбачити, а й заздалегідь підготувати людину, натренувати її для того, щоб вона швидше адаптувалася в нових умовах.

— Увага! — попереджає експериментатор, — переходимо на режим гіпоксії.

Дихати стало важче. Проте за хвилину відчуваю полегшення. У мої легені надходить спеціальна суміш з низьким вмістом кисню. Організм здорової людини легко пристосовується до такої зміни. Система регулювання кисневого режиму вмить запускає резервні механізми, які відновлюють порушену рівновагу. Дихання стає

З допомогою спеціальних апаратів визначають основний обмін і показники зовнішнього дихання.

глибшим і частішим, частішають також удари серця, кістковий мозок збільшує виробництво еритроцитів — перенощиків кисню. Зміни відбуваються на всіх каскадах дихання, забезпечуючи постачання клітин живильним газом.

До речі, з розвитком індустріальних міст-гігантів люди дедалі частіше потраплятимуть в умови гіпоксії. Вже зараз на вулицях деяких західних міст дітей не возять у колясках, а носять на руках, бо внизу бракує кисню. В умовах гіпоксії можуть опинитися також космонавти, тому їх піддають спеціальному тренуванню.

Завідуючий лабораторією функціональної діагностики кандидат медичних наук Леонід Жуковський запропонував впровадити методику такого тренування в медичну практику, зокрема для підготовки тих, у кого хворі легені, до післяопераційного періоду. Звичайно, навантаження їм дають набагато менші, ніж космонавтам. Але цього досить, аби організм упорався з кисневою нестачею, яка настає після хірургічного втручання.

Всесвіт буквально пронизаний ритмічними коливаннями, починаючи від елементарних частинок і кінчаючи галактиками. Коливається також і наш організм, його органи і системи. Усе наше тіло зазнає ритмічних рухів. Непомітні для ока, вони не вщухають навіть тоді, коли ми, здавалося б, перебуваємо у цілковитому спокої.

Саме їх, ці біологічні коливання, сприймають датчики, які оперізують моє тіло. Сприймають, щоправда, не безпосередньо, а через електричні величини, що їх фіксують реограми, балістокардіограми, електроенцефалогра-

ми... Фізіологи вже звикли до такого виду інформації, яка надходить з найпотаємніших закутків нашого організму без усілякого зовнішнього втручання. Ця інформація ставить їхню науку на грунт фактів, робить її такою ж точною, як, скажімо, фізика. Піддаючи одержані графіки математичній обробці, дослідники дістають наочне уявлення про інтимні процеси, які відбуваються на всіх каскадах кисневого режиму.

Бігун долає велику дистанцію. За всю цю некельну м'язову роботу треба розплачуватися енергією. А її запасів у самих м'язах вистачає лиш на кілька секунд інтенсивної роботи. Щоправда, великі комори палива є в інших органах, особливо в печінці. Однак його ще треба спалити, розмінять цей нерухомий капітал на ходову енергетичну монету. Але кисень! Де настачити його для такого багаття?

Кисневий режим дуже суворий. Підкоряючись сигналам з мозку, він накладає обмеження на механізми, які відають резервами. І тоді атлет відчуває задуху; сили ще є, а бігти не може.

Здається, треба сходити з дистанції, та раптом він відчуває велике полегшення, новий приплив енергії. То включилося друге дихання. Система регулювання начебто розкріпачила на якийсь час підвладні їй механізми, перевела організм на аварійне постачання. Однак і ці резерви швидко вичерпуються. І знову бракує кисню, нічим дихати. А атлет усе-таки біжить, його м'язові топки працюють на повну потужність.

Незбагненна бухгалтерія: витрати пального перевищують його надходження на клітинні конвейєри. Як тут природа зводить кінці з кінцями? Не порушувати ж власні закони. Звісно, ні. Але в неї є інші можливості. Мускулатура спортсмена перейшла на подвійний рахунок: енергією за кожний крок вона розплачується одразу, а глюкозу спалює в кредит без кисню. Не всю, зрозуміло, а ту, що лишилася без кисневого пайка. Певна річ, таке анаеробне, безкисневе дихання неспроможне замінити звичайне. Без постійного надходження життєдайного газу людина неминуче загине, бо його запасів у крові обмаль. Чому?

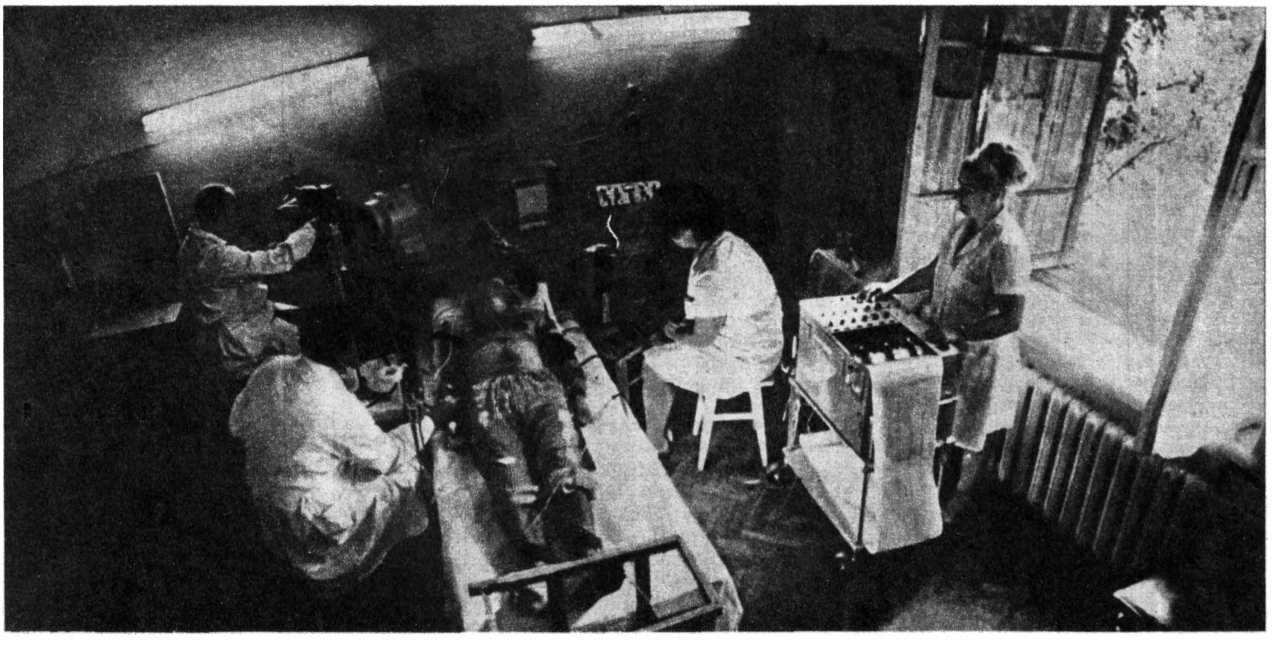
У процесі еволюції організми навчились запасати у великих кількостях всі потрібні їм речовини. Всі, крім кисню. Його нам вистачить лише на 4—7 хвилин, тоді як без їжі людина може прожити більше місяця, без води — кілька днів.

Учені ще й досі не знайшли переконливого пояснення цьому більш ніж парадоксальному фактові. Видатний англійський фізіолог Джозеф Баркрофт писав: «З речовин, необхідних для підтримування життя, найважливішим є кисень. Дивно, що організм має так мало запасів конче потрібного елемента. Більше того, в міру переходу до більш високоорганізованих форм життя дедалі збільшується залежність організму від безпосереднього постачання киснем: анаероби можуть жити без кисню завжди, жаба — дні, людина — хвилини». Можливо, вважають деякі вчені, що в запасах кисню просто немає потреби, адже його скільки завгодно в атмосфері, за нього не треба боротися так, як за їжу. Проте існує й інша, сучасніша точка зору. Досліди, які провів відомий радянський вчений О. Чижевський, довели: організму потрібен не просто кисень, а кисень з негативним зарядом. Іонізований. А він існує лише кілька хвилин, потім втрачає заряд, перетворюючись на неактивну, непридатну для дихання форму. Отже, і призбирувати його організмові немає ніякого сенсу. Але чому високоорганізоване життя не може існувати без іонізованого кисню?

З квантової механіки відомо, що негативний іон кисню відрізняється певним спіном ядра і наявністю дев'яти електронів. Можливо, саме ці фізичні властивості відіграють вирішальну роль в еволюції живого світу.

Втім, тут ми потрапили в область хитких гіпотез. Та вже сама їх постановка віщує перехід науки про дихання на новий, електронний рівень досліджень.

Віктор БЛЮМКІН.



Так здійснюється комплексне функціональне дослідження дихання і кровообігу.

Здавалося б, давно минули часи, коли електрика викликала подив. Вона стала буденним і звичним явищем. Та якось мені довелося бути свідком надзвичайно дивної поведінки електрики.

Після тривалої спеки 30 червня, у першій половині дня, в с. Комишуваха пішов дощ. Хоч був він недовгим, та по асфальту біля «Заготзерна» побігли струмочки. Коли дощ скінчився, під'їхала машина, навантажена ячменем. Лаборантка простягла руку до змоченого дощем зерна, щоб узяти пробу, і відсахнулася.

— Ой, б'ється!

Всі присутні сприйняли це як жарт.

Водій, стоячи на підніжці автомашини, простяг руку і спокійно взяв жменю зерна. Те ж саме зробив і я. Стояв я тут же, поруч з лаборанткою, на помості. Тоді вона спробувала ще раз доторкнутися до зерна — і знову відсмикнула руку.

— Б'ється! Може, тому, що я у вологих черевиках? — додала вона.

Тоді я взяв в одну руку залізного щупа, уперся ним у мокрі дошки настилу, а другою рукою доторкнувся до зерна. Тієї ж миті відчув слабкий електричний удар. Він не являв небезпеки для життя, було навіть не боляче, але з'явилося неприємне відчуття.

Мій експеримент повторили всі присутні, переконалися, що зерно наелектризоване. Цікаво, що і в наступній машині, що потрапила під дощ, зерно теж було з електрикою. На жаль, ні я, ні наші електрики не змогли пояснити це явище. Хотілося б, щоб це зробили науковці.

Петро ЯЛАНСЬКИЙ.

с. Ново-Іванівка Оріхівського району Запорізької області.

Листи і відповіді

Дика електрика

Більшість людей звикла до того, що електрика приходить до нас як результат технічної діяльності людини, так би мовити, в «прирученому» вигляді. Що ж до зустрічей віч-на-віч з «дикою» електрикою, тобто з тими її проявами, що виникають у природі, то вони нерідко викликають подив.

Електричні явища відіграють у нашому житті набагато більшу роль, ніж це нам здається. Насамперед, ми живемо в електричному полі — між обкладками гігантського конденсатора, однією пластиною якого є поверхня Землі, а другою—іоносфера (і це не якісь там невловимо слабкі поля: різниця потенціалів від поверхні Землі до висоти людини середнього зросту навіть за звичайних «негрозових» умов може перевищувати 200 вольтів!). Крім того, кожна молекула нашого тіла утримується електричними силами, а керування всіма функціями організму здійснюється за допомогою електричних сигналів. Саме тому ми і сприймаємо навіть слабкі електричні струми, як це було у випадку, описаному в листі П. Яланського. Адже електричний струм, що потрапляє в людське тіло іззовні,— це сторонній і занадто сильний сигнал, який перевантажує численні «приймачі» в усіх наших органах.

Та повернемось до причин описаного в листі явища — до атмосферної електрики. Навіть тихої погожої днини з кожної точки земної поверхні струмує угору потік негативних електричних зарядів, немовби намагаючись розрядити отой величезний конденсатор: Земля—іоносфера. Струм цей незначний через слабку провідність повітря — в середньому десь близько чотирьох мікроамперів з квадратного кілометра. Важко уявити, щоб цей струм міг зарядити автомашину з зерном. Тим більше, що провідність повітря під машиною мало відрізняється від провідності над нею. Отже, заряд, що потрапив на машину з одного боку, так само легко стече з другого.

Більш імовірно, що машину і зерно зарядив сам дощ. Адже у нас практично не буває нейтральних опадів: краплини дощу, сніжинки, градини завжди мають електричний заряд.

Особливо великий заряд несе короткочасна злива з важкої грозової хмари. Так, злива з інтенсивністю 1 міліметр водяного стовпа на хвилину на кожен квадратний метр поверхні землі приносить до міліампера електричного струму. Це вже чимало. Такий струм може легко зарядити машину з зерном (гумові шини не дадуть їй розрядитись). Отже, все описане в листі стає зрозумілим. Уточнення потребує, мабуть, тільки одна деталь:

звідки на дощових краплинах електричні заряди?

Спробуємо пояснити ці хитромудрі витівки грозових хмар — дивовижних природних машин, що перетворюють сонячну енергію на електричну і примушують нас з вами жити в отому зарядженому конденсаторі Земля — іоносфера. Це вони час від часу підзаряджають його, не даючи йому розрядитися. Науковці вже чимало знають про всі ці явища, багато що зрозуміли. Але є ще і неясності. Та дослідження тривають. Призбирується дедалі нові крихти знань, з яких виростає нове розуміння явищ.

Втім, дві речі здаються сьогодні незаперечними. Перша — електрична енергія в хмарах генерується енергією висхідних потоків повітря, які виникають завдяки тому, що Сонце нагріває земну поверхню і повітря біля неї (тепле повітря піднімається вгору). Друга — вирішальну роль в цьому процесі відіграє вода, насамперед специфічні властивості її молекули, що легко розпадається на позитивно заряджений іон водню (H^+) і негативний іон гідроксилу (OH^-), а також особливості процесу її замерзання, танення, випаровування.

Відбуватися це може, наприклад, так. Висхідні потоки стрімко підносять водяні пари на велику висоту над землею, де ті починають конденсуватись, утворюючи краплини води крижини. На якомусь етапі краплини стають настільки важкими, що потік повітря вже не може нести їх угору, і вони починають падати назустріч потокові. Оскільки вони повертаються з холодніших верхніх шарів атмосфери і самі холодніші за навколишнє повітря, то при цьому захоплюють нові молекули води.

Згадаємо, що летять ті краплинки в тому ж таки зарядженому «конденсаторі» з «плюсом» на іоносфері та «мінусом» на земній поверхні.

В полі «конденсатора» їм доводиться поляризуватись, виставляючи назустріч Землі свої позитивні заряди, а в бік іоносфери — негативні. Виходить, потік повітря, в якому є позитивно і негативно заряджені іони, налітає на краплю з її позитивного боку, отже негативним зарядам легше до неї прилипнути (інакше довелося б сідати на хвіст краплі, тобто завертати слідом за нею назустріч потокові). Пролетівши так кілька кілометрів, крапля приймає на себе чималий негативний заряд, а потік, очищений краплями від гідроксилу, приходить у верхні шари атмосфери позитивно зарядженим.

Нарешті електричні сили притягання затримують дальший рух крапель. Між верхньою і нижньою частинами грозової хмари, створюється різниця потенціалів у мільйони вольтів. Позитивний заряд верхньої легкої частини хмари, мов стратостат тяжку гондолу, тримає на «тросах» електричного поля тяжкий темний низ хмари з великими дощовими краплями, зарядженими негативно. Низ хмари притягає з Землі позитивні заряди. Вони починають стікати з гілок дерев, з дахів будинків. Б. Шонланд * розповідає, що він зрубав деревце глоду, поставив його на ізолятор і звичайним мікроамперметром зареєстрував цей передгрозовий струм, включивши прилад між заземленням і деревцем.

Проте потокові позитивних іонів із Землі несила розрядити негативний низ хмари. А висхідний потік повітря продовжує свою роботу всередині хмари, збільшуючи різницю потенціалів між її верхньою і нижньою частинами, між хмарою і Землею. І робити йому це дедалі легше, бо електричне поле всередині хмари підсилює поляризацію краплин, що рухаються в хмарі, а отже, і процес розподілу зарядів.

Напруженість електричного поля стає нестерпною для повітря. Десь воно не витримує: між верхом і низом хмари або між низом і Землею спалахує блискавка (помічали її також і між верхньою частиною хмари та іоносферою). В кожному випадку блискавка — це ліквідація різниці потенціалів між верхньою і нижньою частиною хмари — обрив тросів стратостата. За нею низ хмари обрушується на Землю важкими краплями зливи або градом.

Отже, може зробити висновок читач, на машину з зерном впали негативно заряджені краплі з нижньої частини хмари, і людину вдарив цей негативний заряд. Такий висновок, який, здавалося б, випливає з усього, що тут написано, був би все-таки невірним. Численні вимірювання показують, що грозовий дощ несе на Землю найчастіше позитивні заряди. Пояснюється це просто. На своєму шляху до Землі краплина стрічає багато позитивних іонів; вони прямують від Землі до хмари, яка притягує їх своєю нижньою частиною. Цих іонів вистає не тільки на те, щоб компенсувати негативний заряд краплі, але й щоб її перезарядити. Тепер, здається, все зрозуміло. Обережно, читачу — не все! Люди працюють, досліджують хмари. Тому що їм ще далеко не все зрозуміло.

Олександр ПОПОВИЧ,
кандидат фізико-математичних наук.

* Г. Шонланд. «Полет молнии», Гидрометеоиздат, М., 1970. — Дуже раджу знайти і прочитати цю надзвичайно цікаву книжку.

Гени і акселерація

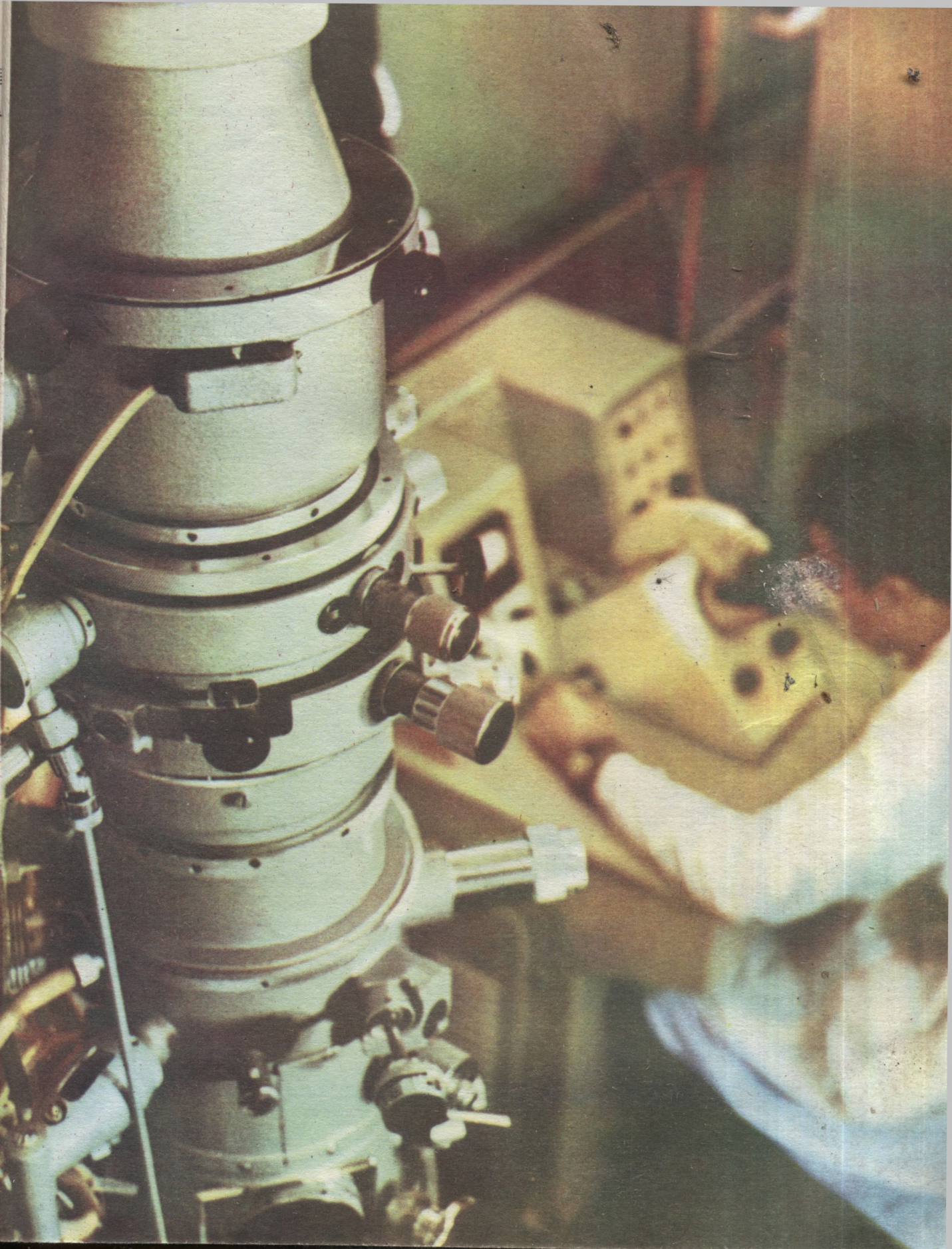
У «справу» про акселерацію вже покладено чимало гіпотез, проте жодна з них до кінця не розкриває природи загадкового явища. Причетними до нього вчені вважають і потужні радіостанції, що випромінюють потоки електромагнітних хвиль, і космічне випромінювання, і радіаційний фон, спричинений випробуваннями ядерної зброї, і постійно зростаючий потік інформації, яку «споживають» діти і т. д.

Усі ці чинники, певна річ, впливають на акселерацію. Проте, на думку видатного радянського генетика академіка М. Дубініна, має бути головна причина збільшення зросту людей у наш час. І її слід шукати в генетичному апараті.

Радянський антрополог В. Бунак ще у двадцятих роках висловив припущення, що на зріст і фізичний розвиток людей позитивно впливає змішування різних національних груп, яке набуває дедалі більшого розмаху. Таке змішування спричиняє відоме генетикам явище — гетерозис. Внаслідок цього явища вплив негативних генів на спадковість зменшується; виникають умови для швидшого фізичного розвитку організму.

Саме тому, твердить академік Дубінін, прискорюється акселерація у великих містах. Адже там найчастіше укладаються шлюби поміж людьми різних національностей. У сільській місцевості можливості щодо цього обмежені, отож, і акселерація відбувається уповільнено. Збільшення середнього зросту людства зовсім не означає, що коли-небудь з'являться велетні. Природа накладає тут свої обмеження.

Дніпропетровський металургійний інститут. На кафедрі електронної мікроскопії. Фото М. ПЛАКСІНА.



ІЗОТОПНА ПАМ'ЯТЬ МІНЕРАЛІВ

Станіслав ЗВОЛЬСЬКИЙ,
кандидат фізико-математичних наук

Крах гіпотези

— Адамсе, скільки років нашій Землі?

— Землі? Сто мільйонів років?

— А я знаю — не припускаю, а напевно знаю: ось цьому шматочкові уранової смолки 700 мільйонів років...

Такий діалог між відомим англійським геологом Адамсом і фундатором сучасної атомної фізики великим Резерфордом мав місце вже у наш час, на початку двадцятого віку.

Годинник історії закарбував цілі тисячоліття цивілізованого життя, закарбував і останні його століття, позначені бурхливим розвитком точних наук. Та тільки в наш час, в останні його десятиліття, ми змогли дізнатися, яка давня наша твердь.

100 мільйонів років... Такий граничний вік для Землі встановила фізика кінця XIX ст. Розрахунки велися на основі гіпотези остигання планети. Цифра добре узгоджувалася з іншим тогочасним уявленням — про еволюцію (гравітаційне стиснення) Сонця. Воно також приводило до зазначеної цифри. Сумніву начебто бути не могло.

А сумніви були. Надто короткий то був період для таких процесів. Геологічні побудови потребували куди тривалішого відрізку часу. Спостереження геологів за швидкостями накопичування товщ осадових порід (пісковиків, вапняків, глинистих сланців) показали, що для їх утворення потрібно було щонайменше 700 мільйонів років. Цифра, як тепер з'ясувалося, дуже близька до дійсності. Але ж осадовим передували давнішні, корінні породи Землі...

Втім, геологи сумнівалися і в цих цифрах. Чи можна твердити, що визначені ними середні швидкості нагромадження осадів залишалися сталими протягом багатьох, можливо, навіть сотень мільйонів років? Як урахувати руйнівні сили води, вітру, температурних коливань у земній корі, які, певна річ, були неоднакові в різні геологічні епохи? Адже повсюдно відбувається ерозія, розмивання, осадові шари відкладаються й перевідкладаються.

Геологічний молоток, лопата, компас не могли зарадити геологам. Залишалися спостереження, узагальнення, логічні побудови. І, звичайно, сумніви в досконалості таких побудов.

Німі породи

Значним кроком у визначенні віку осадових товщ, який привів до розчленування часу їх утворення на ери, періоди, епохи і дрібніші підрозділи, стало вивчення викопних решток тваринного й рослинного світу. Вже на початку XIX ст. геологи встановили тісний зв'язок між зміною викопної фауни й флори та часом утворення (геологічним віком) породи, що містить їх рештки. Найдавнішим часом, починаючи від якого добре простежується послідовна еволюція тваринного й рослинного світу, є так званий кембрій. Життя існувало і в докембрійський час, але воно було ще надто просте й одноманітне (деякі форми водоростей). За його ознаками неможливо послідовно розчленувати породи за часом їх утворення. Докембрійські відклади дістали назву німих товщ. І, як тепер з'ясувалося, ці породи докембрію (граніти, гнейси тощо) криють у собі до 90 процентів геологічної історії Землі!

Та й розчленування післякембрійського часу було лише відносним. За ним не можна датувати в роках, тобто визначати абсолютний вік того чи іншого елемента геологічного розрізу, навіть коли він добре вирізняється за поширенням чи вимиранням якоїсь родини, роду чи виду рослин або тварин. Це можливо було зробити тільки на основі вивчення швидкостей відкладення і зносу товщ осадових порід. Але тут, як уже мовилося, закралися сумніви. Вони ще більше посилилися після невдалого втручання в цю справу фізиків. Фізика на той час уже примусила вірити в безперечність своїх законів, констант, висновків. Вірили в її вироки і геологи. Та 100 мільйонів років...

А що скаже ядерний геохронометр?

Хмару розбила ластівка! Ця метафора Михайла Коцюбинського якнайкраще вписується в ситуацію, яка виникла в геології на початку нашого століття. Ластівкою тут стали нові методи визначення віку породоутворюючих мінералів, які грунтуються на строгих за-

конах радіоактивного розпаду. Методи настільки точні й настільки прості в застосуванні до геологічних об'єктів (принаймні так здавалося в перші роки), що їх нарекли абсолютними, а датування цими методами гірських порід — абсолютною геохронологією. Так, саме на межі нашого століття було відкрито й розпізнано надзвичайно важливе явище, яке привело до значно глибшого пізнання природи, до великого наукового і технічного прогресу, — радіоактивний розпад атомів. До речі, саме це явище й стало причиною грубої помилки у визначенні віку Землі, що її допустив авторитетний англійський фізик Вільям Томсон. Коли велися розрахунки теплового випромінювання Землі, лорд Кельвін (такий титул В. Томсону присвоїла англійська королева за заслуги у розвитку науки) й гадки не мав про дуже інтенсивне й постійно діюче джерело теплової енергії Землі, яким є розпад ядер радіоактивних елементів у її корі. Щоправда, хибною була й вихідна гіпотеза про розжарений стан Землі в момент її формування як планети. Та мова про інше.

Радіоактивний розпад не залежить від температурних коливань та змін тиску, так само як і від хімічних перетворень сполук, до складу яких входять радіоактивні елементи. Він пов'язаний тільки з плином часу. Отже, якщо аналізом встановлено, що в якомусь геологічному чи археологічному об'єкті є, скажімо, 100 мільйонів атомів радіоактивного вуглецю C^{14}, ми маємо підстави твердити: 5 300 років тому в цьому об'єкті їх було у два, а 10 600 років тому — в чотири рази більше. Так само безпомилково можна сказати, що через 5 300 років їх буде тут удвоє менше. 5 300 років — це період піврозпаду ядер атомів радіоактивного ізотопу вуглецю, час, протягом якого кількість їх зменшується в два рази. Кожний радіоактивний ізотоп має лише йому одному притаманний період піврозпаду, який коливається від часток мікросекунди до багатьох мільярдів років. Для ізотопу торію C^{1}, наприклад, він дорівнює $3 \cdot 10^{-7}$ секунди, а для ізотопу телуру-130 — $1{,}4 \cdot 10^{21}$ років. Сталі радіоактивного розпаду нині точно визначені й зведені в спеціальних таблицях радіоактивних ізотопів.

Відразу ж після того, як було встановлено чіткі закони радіоактивного розпаду, фізики і геологи збагнули, що вони мають справу з тонким вимірювальним інструментом, найточнішим геохронометром. Запуск такого хронометра збігається з часом утворення мінералу чи породи. Саме під час тверднення магми до складу мінералів, що виникають, входять і атоми радіоактивних ізотопів. Те саме відбувається і при утворенні мінералів з різних розчинів, що мігрують у земній корі. З цього часу й починається розпад у мінералі захоплених ним радіоактивних ізотопів. Ядерний геохронометр запущено. В ньому діє найточніший анкерний механізм — фізичні закони радіоактивного розпаду. Ніщо не в змозі порушити його хід. Разом з тим у будь-який момент ми можемо зняти з нього відлік. Звичайно, коли дозволяє період піврозпаду радіоактивного ізотопу.

Період піврозпаду має бути сумірний з віком геологічного об'єкта. Якщо ж вибрати ізотоп з періодом піврозпаду значно меншим від віку мінералу, то ми просто не виявимо його в цьому мінералі. Атоми такого ізотопу давно вже розпалися і не донесли до нас інформації про його вік. І навпаки, якщо ізотоп має надто великий період піврозпаду, котрий вимірюється, наприклад, мільярдами років, то ним не можна датувати молоді геологічні об'єкти, що налічують якісь десятки тисяч років. За цей час число актів розпаду буде дуже малим і недостатнім для точного датування.

Та природа подбала про забезпечення кожного часового інтервалу геологічного розвитку Землі певним набором радіоактивних ізотопів. За ними впевнено датують геологічні об'єкти від кількох десятків до мільярдів років. Дослідникам треба лише вибрати серед цих ізотопів найбільш придатний.

Є багато способів зняття показань з ядерного геохронометра. Зокрема, за інтенсивністю випромінювання підраховують наявну кількість атомів досліджуваного ізотопу, що дає змогу розрахувати вік даного мінералу. Стало у пригоді також співвідношення між вмістом різних ізотопів. Величина таких співвідношень дає певну інформацію про вік геологічного об'єкта.

Та чи не найбільшого поширення набув спосіб точного вимірювання вмісту продуктів розпаду радіоактивних ізотопів, наприклад свинцю-206, що утворюється за рахунок розпаду урану-238. Саме цей спосіб дав найбільш плідні наслідки і «поставив на ноги» ядерну геохронологію.

Біля колиски Сонячної системи

Що ж нового вніс ядерний геохронометр у науку? Передусім він допоміг істотно уточнити вік Землі. Геохронологічні вимірювання «німого» докембрію встановили наявність у земній корі, зокрема й на території України, порід віком до 3,5 мільярда років. Враховуючи деякі геологічні міркування з приводу формування земної кори, український радіолог і космохімік проф. Е. В. Соботович оцінює її вік у 3,5—4 мільярди років. Вік же планети Земля оцінюється щонайменше в 4,7 мільярда років.

4,7 мільярда і 100 мільйонів років... Поправка істотна. Вік реголітів (місячних грунтів), доставлених на Землю радянськими автоматичними станціями та американськими космонавтами, більший ніж 3,5 мільярда років. Реголіти, отже, древніші від земної кори. Очевидно, Місяць і його надзвичайно тонка кора сформувалися практично одночасно. Малі сили гравітації, відсутність атмосфери донесли до нас майже первозданну кору Місяця.

Вчені дістали точну цифру, що характеризує вік нашого найближчого сусіда в космосі. Чи не буде вона фіналом тривалої і, як тепер з'ясувалося, безплідної боротьби прихильників двох найбільш популярних гіпотез про походження Місяця? Вік Місяця, середня щільність його речовини, майже колова орбіта спростовують і гіпотезу про відрив Місяця від Землі, і гіпотезу про захоплення Місяця Землею. Обидва космічні тіла сформувалися одночасно! Такої думки відомий радянський вчений О. П. Виноградов. Така думка і українського космолога Е. В. Соботовича.

Вік (час останнього затвердіння) більшості метеоритів також лежить у межах 4,5 мільярда років. Очевидно, основна їх частина належить до Сонячної системи і є продуктом руйнування її тіл — астероїдів, комет, можливо, навіть планет та їх супутників. А коли так, то напрошується висновок: усі тіла Сонячної системи сформувалися практично одночасно, десь близько 5 мільярдів років тому. Ось що уточнює ядерна геохронологія...

Щоправда, зустрічаються метеорити старші віком. Значна частина залізних метеоритів утворилася 6—8 мільярдів років тому. До таких, зокрема, належить знаменитий Сіхоте-Алінський, що випав у 1947 році в Приморському краї. Його вік, за визначенням Е. В. Соботовича, — 6,3 мільярда років. Гадають, що такі метеорити є реліктовим (первісним, що не зазнав переробки) мате-

ріалом, з якого свого часу, можливо, після вибуху Наднової зірки сформувалися всі тіла Сонячної системи.

Істина — на дні... океану

Та повернімося до справ земних. А саме — до найпізнішого етапу розвитку Землі, так званого четвертинного періоду, або антропогену. Може здатися дивним, та саме цей час, що охоплює останній мільйон років геологічної історії Землі, найменш вивчений. Але на те є свої причини. Мільйон років — час надто короткий, щоб могли відбутися корінні зміни у фауні чи флорі. До того ж значна частина біологічних решток розмита, перевідкладена, а то й зовсім зникла, як зникла частина самих четвертинних відкладів. Застосування до утворень четвертинного часу класичних біостратиграфічних методів не дає належного ефекту. Тут здебільшого виконуються кліматостратиграфічні розчленування, що грунтуються на періодичних змінах клімату, зледенінних тощо. Проте такі найважливіші події четвертинного періоду ще не зв'язані між собою в планетарному масштабі, не датовані абсолютними цифрами. І це важко зробити, бо четвертинні відклади тісно пов'язані з місцевими умовами їх формування, вони надто строкаті, часто видозмінені вивітрюванням, перевідкладенням. Виконані до цього часу розчленування четвертинних відкладів здебільшого мають місцеве значення, в кращому разі вони поширюються в межах континенту. Зіставити їх між собою, віднайти за ними якісь загальні закономірності майже неможливо. Ось чому й досі немає єдиної стратиграфічної шкали четвертинного часу.

Щоправда, в останні роки розпочалося широке й всебічне вивчення морів. І тут геологи звернули увагу на те, що на дні океанів добре зберігся осадовий матеріал. Окремі прошарки донних відкладів простежуються на величезних акваторіях, у них добре відбиті характерні риси розвитку Землі, в тому числі коливання клімату. З'ясувалося, що четвертинні відклади найкраще збереглися на дні океанів. До того ж тут є понад 90 процентів усієї поверхні четвертинних відкладів земної кулі.

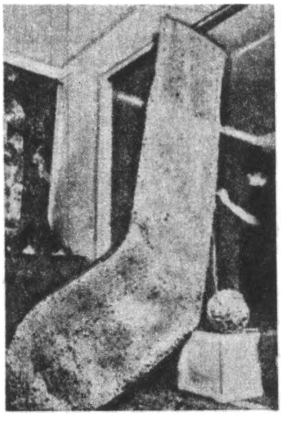
Ретельне вивчення донних відкладів приведе до побудови суцільних розрізів, що пов'яжуть між собою окремі кліматичні зони, континенти півкулі. Датування донних відкладів допоможе побудувати єдину геохронологічну шкалу четвертинного часу. І тут теж можуть прислужитись радіаційні методи.

Минулого року радянські геологи склали першу карту швидкостей накопичення осадів в океанах, що охоплює час до 700 тисяч років. Зараз над проблемою геохронології четвертинного періоду працюють геологи багатьох країн світу.

Розмаїтості

ШКАРПЕТКА ДЛЯ ВЕЛЕТНЯ

Цей експонат для текстильної виставки в місті Сомбатхей (західна Угорщина), виготувала Габриела Хайнал.



ВІЗИТ СТАРОЇ ДАМИ

В алжірській газеті «Ель Моудьяхід» надрукували замітку: «В нашій столиці перебуває зараз пані Джедда Массаоуда,

яка гостює у своїх родичів. Вона народилася у Сетіфі, має добру пам'ять і любить гуляти пішки. Звідси вона має намір поїхати у Мекку...» Одна деталь: Джедда Массаоуда народилася 152 роки тому.

ЯК ВИГРАТИ 20 000 ДОЛАРІВ

Відвідувачі будівельної виставки в Лос-Анджелесі мали шанс виграти 20 000 доларів. Для цього треба було з максимальною точністю відгадати, скільки цвяхів пішло на будівництво бунгало — одноповерхового літнього будинку. Одна жінка написала номер свого телефона: 48160 і одержала премію. Правильна відповідь — 48158.

МАВПЯЧЕ МИСТЕЦТВО

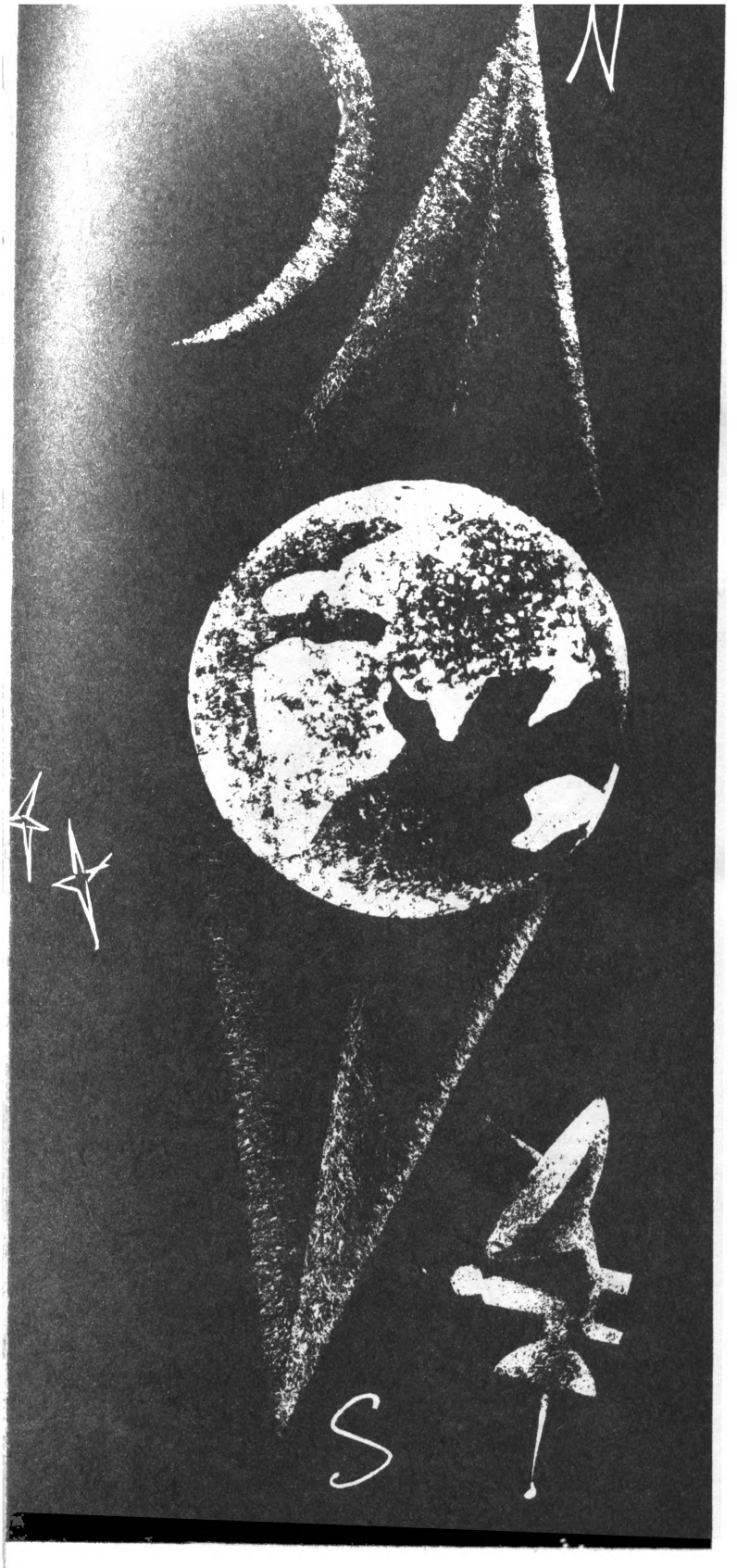
Новий атракціон «Мавпи-художники» привертає багато відвідувачів у зоопарк Кольмаарден у Швеції. Дехто купує «твори мистецтва», які коштують по 350 крон (близько 60 карбованців). Якщо вірити працівникам зоопарку, мавпи Єє і Туттан дістають велике задоволення від розмазування фарб по

полотну. Дирекція зоопарку розпалює інтерес публіки розмовами про «стиль» кожної мавпи, її почуття кольору, «композицію картин». Не дивно: завдяки цим двом мавпам прибутки зоопарку набагато зросли.

СЛОН У ЛІТАКУ

Індійський рейсовий літак прийняв пасажирів у Каїрі і готувався до зльоту. Аж раптом якісь уда-

ри почали стрясати корпус літака. Певні, що то вибухнули мотори, пасажири кинулися тікати. А сталося ось що: у багажний відсік завели молоде слоненя, і воно заходилося перекидати валізи.



Пульс планети

«Увага! Увага! Поза будь-якою чергою! Сейсмічна! В квадраті N передбачається землетрус силою в шість балів. Епіцентр — в районі піка Скалистий на глибині 2,5 тисячі метрів...»

Мабуть, подібні повідомлення в недалекому майбутньому стануть такими ж буденними, як і повідомлення синоптиків про рух урагану чи радіограми, присвячені горезвісним цунамі. Людство навчиться бачити природні процеси, що відбуваються в глибинах планети і проявляються на поверхні Землі у вигляді виверженъ вулканів або землетрусів. Можна припустити, що допоможе нам у цьому магнітне поле Землі — одна з найдивовижніших форм фізичного середовища Всесвіту. Спеціальні станції, створені в найбільш сейсмо та вулканічно активних районах, стежитимуть за допомогою геомагнітного методу за «настроєм» глибинних геосфер і даватимуть інформацію про явища, котрі відбуваються там.

Протягом останніх десяти років група вчених Ленінградського відділення Інституту земного магнетизму, іоносфери і поширення радіохвиль АН СРСР провадила дослідження на Камчатці й у Казахстані. Вивчався зв'язок магнітних явищ з вулканічною діяльністю і землетрусами. Одержані результати дають змогу сподіватися, що геомагнітному методу прогнозування виверженъ вулканів і землетрусів належить майбутнє. Правда, поки дослідження не завершені, можна говорити лише про припущення і гіпотези.

Магнітне поле нашої планети вивчене ще дуже слабо, хоч ми і навчились використовувати його з різною метою. Дві тисячі років стрілка компаса допомагає мандрівникам і навігаторам орієнтуватися у просторі. Порівняно недавно геомагнітне поле стало засобом розвідки залізорудних родовищ, а потім і вивчення геологічної будови земної кори. Магніторозвідка стала мало не найтрадиційнішою зброєю геофізики. Але ми вже твердо знаємо, що все це — тільки дещиця тих можливостей, котрі відкриває вивчення геомагнітного поля для пізнання таємниць природи.

Відомо, що величина магнітного поля на 99 процентів залежить від явищ, які відбуваються всередині планети. Приблизно 80 процентів цієї величини припадають на долю єдиного джерела магнітних коливань — диполя, розташованого десь поблизу центра Землі. Ми знаємо, що геомагнітне поле змінюється: швидкоплинні зміни пов'язані з діяльністю Сонця, а більш повільні — з внутрішньоземними причинами. Є всі підстави гадати, що зміни поля, котрі виникають всередині Землі, дадуть нам важливу інформацію про процеси, які відбуваються в глибинних геосферах. Ще на по-

чатку минулого століття фізик Ганстен мальовничо описав можливості пізнання цих процесів за допомогою магнітного поля: «Про свої внутрішні рухи Земля розповідає нам мовчазною мовою магнітної стрілки». Отже, завдання полягає в тому, щоб навчитися розуміти цю мову.

Сучасна техніка, вимірювальні прилади, що їх встановлюють на кораблях, літаках і супутниках Землі, дають змогу провадити магнітну зйомку в широких масштабах. Проте сама магнітна зйомка — це лише перший крок у пізнанні цього складного і маловивченого природного явища. Необхідно вивчити магнітне поле планети не тільки в просторі, а й у часі. Лише маючи в своєму розпорядженні широкі дані про напруженість магнітного поля і його зміни протягом певного періоду часу, тобто вивчаючи його в динаміці, можна говорити про прогнозування землетрусів і виверження вулканів — ті зовнішні прояви складних і грізних процесів, які відбуваються в різних геосферах.

Під час глибинних процесів, які протікають в активних районах, в осередках енергетичної акумуляції, відбуваються фізичні, хімічні та інші перетворення, внаслідок яких змінюються пружність, щільність, магнітні властивості порід. Це спричиняє зміни напруженості геомагнітного поля. Вони і допоможуть «передбачити» виверження вулканів і землетруси.

Правда, до останнього часу вважалось, що так звані вікові зміни магнітного поля зумовлюються явищами, котрі відбуваються поблизу рідкого ядра Землі — на глибинах, настільки віддалених від поверхні, що практично ці явища на вулканічну діяльність і землетруси особливого впливу не справляють. Спостереження, розпочаті 1961 року на Камчатці, дозволяють висловити дещо інші міркування.

Нам вдалося з'ясувати, що аномалії вікового ходу магнітного поля дуже складні, і їхні поперечні розміри коливаються в межах 10—20 кілометрів, тобто джерело аномалій залягає зовсім неглибоко. Безпосередньо перед виверженням вулканів Ключевського, Безіменного, Шевелуча вдалося зареєструвати значне зменшення напруженості магнітного поля. Таким чином, з'явилась дуже реальна можливість встановити зв'язок між змінами магнітного поля і вулканічною діяльністю.

Якщо виходити з того, що землетруси — це зовнішні прояви глибинних енергетичних перетворень, в яких беруть участь не тільки осадові і гранітні шари земної кори, а і базальтовий шар, котрий, як відомо, складається з магнітоактивних порід, то цілком можливо, що, спостерігаючи за геомагнітними змінами, вдасться виявити передвісники землетрусів.

Усе це стосується явищ, які відбуваються в земній корі або у верхній мантії, тобто в порівняно неглибоких геосферах. Не менший інтерес становлять процеси, котрі розвиваються в надрах рідкого ядра планети. Можна припустити, що і вони відіграють певну роль у вулканічній і сейсмічній діяльності. Більше того, ці процеси, мабуть, відіграли не останню роль у тих драматичних подіях, на які така багата історія нашої Землі. В усякому разі вони вплинули і впливають на формування життєво важливих фізико-географічних умов на нашій планеті. У зв'язку з цим варто зупинитися на одній досить цікавій гіпотезі.

Деякі вчені гадають, що геомагнітний центр збігається з гравітаційним, тобто з центром тяжіння. Якщо такий збіг існує, то чи не означає пересування диполя (магнітного центра) і руху субядра Землі? Чи не «плаває» воно в рідкому ядрі, будучи незбалансованим у системі Земля — Місяць — Сонце? В такому разі на поверхні нашої планети мають спостерігатися глобальні вікові зміни сили тяжіння.

Припускається, що субядро в грубому наближенні рухається з періодом порядку 1200 років за еліптичною орбітою, довга вісь якої — приблизно 2300 кілометрів, а коротка — 1400 кілометрів. Під час найбільшого наближення субядра до оболонки Землі сила тяжіння може зрости приблизно на 0,005 її величини. Певна річ, подібні періодичні зміни гравітаційних умов не можуть пройти безслідно: вони повинні викликати істотні зміни у фізико-географічних і, насамперед, кліматичних умовах.

Якщо це так, то, скажімо, в районах Середньої Азії із суворою послідовністю через кожні 1200 років повинні наставати тривалі посухи, котрі призводять до висихання водойм і пасовищ. Населення цих районів у такі періоди повинно було кидати освоєні місця в пошуках води і корму для худоби, а землероби — перебиратися в місця, яких не торкнулось лихо. Посуха охоплювала величезні території, і це не могло не позначитися на долях цілих народів. Ось тут і виникає припущення: чи не є відомі в історії переселення народів наслідком подібних явищ?

Можна думати, що рух субядра і пов'язані з ним зміни гравітаційних умов є причиною відомої в географічній літературі періодичної мінливості зволоження материків Землі. Коротше кажучи, слід з'ясувати, чи існують у природі глобальні фізико-географічні зміни з періодом приблизно в 1200 років. Якщо вони існують, то ми отримаємо побічний доказ справедливості гіпотези про дрейф субядра Землі, а в кінцевому підсумку — про природу головного магнітного поля нашої планети.

Професор А. В. Шитников установив, що загальна зволоженість материків північної півкулі змінюється з періодом 1800—1900 років. Коли порівняти криву загальних умов зволоженості з кривою змін напруженості геомагнітного поля, побудованою у варіанті 1800-річної періодичності, то виявляється, що графіки узгоджуються: максимуми напруженості геомагнітного поля збігаються з кульмінаціями періодів усихання.

Усе це поки що гіпотеза, що потребує подальшого вивчення і поглиблення. Проте вже тепер можна казати про певний зв'язок, здавалося б, таких несумісних подій, як дрейф магнітного центра Землі і зміна зволоженості материків або дрейф геомагнітного центра і відомі в історії переселення народів. Виявлення цих зв'язків становить не лише теоретичний інтерес: є реальна надія на те, що, вивчаючи різні явища магнітного поля, можна розробити методику прогнозування не тільки землетрусів і вивержень вулканів, а й, можливо, деяких фізико-географічних подій на зразок періодичних висихань материків північної півкулі.

Звичайно, останнє припущення поки що належить до галузі фантастики, але наука розвивається такими темпами, що сьогоднішні фантазії мрійника можуть завтра виявитися цілком здійсненними.

Наука про земний магнетизм виходить на якісно нові рубежі. Недалекий той час, коли землетруси, подібні до ашхабадського, ташкентського, чілійського, цілком імовірно, втратять елемент несподіваності і будуть точно прогнозуватись. Знаючи закономірності внутрішньоземних процесів і стежачи за ними, людство триматиме пальці на пульсі планети і зможе точно діагностувати стан глибинних геосфер.

Іван ПУДОВКІН,
кандидат фізико-математичних наук.

Степова балка

Таких балок багато у південному Прибужжі. Пологі покоси, поросли адонісом, чагарниковим полином, заячими лапками, сивою тирсою. Широкі улоговини, вкриті сліпучим зеленим килимом різнотрав'я. А по дну біжить прозорий струмочок, мініатюрна річка із своїми водоспадами, перекатами, плесами. Біжить повз камені з кущами глоду і терену, що притулилися біля них, замшілі брили з чорними тріщинами, переплетеними сітками повзучої шипшини і золотавого дроку.

По берегу струмка, стрибаючи з каменя на камінь і, наче кастаньєтами, вистукуючи просту пісеньку, прогулюються плиски. Над здичавілою конюшиною і блакитноокими фацеліями з гудінням проносяться джмелі і в радісному екстазі кружляють бджоли. В чагарнику томливо стогнуть горлиці. І старанно, щосили трублять строкаті самозакохані одуди.

Такі балки зібрали в собі все, чим багатий степ: рослини, птахів, звірів, створивши власний мікросвіт. Вони схожі на маленькі заказники із своїм життям, своїми законами, своїми взаєминами.

Борсук.

Єнотовидний собака.

Степовий тхір.

Лисиця.

Сплюх

Щось трапилося з сонцем. З кожним днем воно прокидалося пізніше, ніж звичайно, все нижче відкочувалося до обрію, що виблискував позолотою, і майже не зігрівало землю. Вітри стали злими, земля — холодною, і борсук відчув себе незатишно і самотньо.

Він, як і колись, ночами ходив до старих скирт, полював на мишей, але апетиту, такого як раніше, у нього вже не було. Втомою наливалося тіло, хотілося спати. Іноді, спіймавши мишу, він засинав, і та спокійно вислизала з пазуристих лап.

...Якось повертався з полювання. Змагала непереборна дрімота. Ось так би звалився і заснув. Увагу привернуло сріблясте світло, розлите по траві. Лизнув язиком стеблинку і зрозумів, що це холодний місяць і далекі зорі розсипали іній. Спустившись у балку, був вражений, не почувши дзюрчання струмка. Струмок був, але чомусь затих і тільки холодно виблискував. Борсук ударив лапою: струмок затріщав, знявся фонтаном! І тоді борсук зрозумів, що це справа морозу і північного вітру, який ось вже кілька днів шаленів над степом. Згадалося сонце, птахи, роса... Він перейшов струмок і, піднявшись по схилу до своєї нори, прийняв остаточне рішення — спати.

Але вранці все-таки виліз з лігва, щоб попрощатися із сусідами. Вони загалом були непогані, але іноді борсукові здавалося, що проти нього щось замишляють чи потай глузують з його незграбності.

Борсук огледівся. Біля свого житла бігав і скавчав єнотовидний собака. Його також дратувала зима з морозом і заметілями. Лисиця в новій вогняно-жовтій шубі, настовбурчивши хвіст, кокетливо походжала біля свого житла. Лише тхір не з'являвся. Ну, той був оригіналом. Він міг проспати цілий день. Йому байдуже, зима надворі чи літо.

Борсук хрюкнув від образи і поліз в нору. Постіль вже давно готова. От тільки заб'є землею вхід, і — спати, спати...

Оригінал

Сусід борсука степовий тхір був істотою веселого і трохи непокірного норову. Серед мешканців сухої балки, як і серед усієї степової звірини, у нього не було ворогів, однак і приятельських стосунків він не підтримував майже ні з ким.

Тхір був неперевершений бігун і чудовий мисливець. Ні спритному ховрахові, ні пруткому тушканчику майже ніколи не вдавалося втекти від його переслідувань. Мишей він мав за іграшку, добуваючи їх мимохідь. А інколи навіть втрачав бажання на них полювати.

Інша річ ховрах — хитрюга. Спочатку треба знайти фальшиві і справжні нори, розібратися в них, уважно розглянувши стежки. І тільки після цього можна вистежувати здобич. Ось жирний ховрах із запасним колоском у роті, нічого не підозрюючи, повертається додому. А тхір вже причаївся у сухій траві. Чекає. Мить — і ховраха спіймано.

А то, буває, заманеться тхору поласувати птахом. Тоді він стрибає назустріч куріпкам, що злітають. І горе тій з них, котрій не вистачить спритності.

Іноді звірок «пустував». Темної зимової ночі, припадаючи до землі, він здійснював блискавичний «рейд» до хутора. Тремтячи від холоду, спали міцним сном собаки. Тхору тільки того і треба. Скориставшись найменшою щілиною в курнику, він чинив там справжній розбій. Траплялося, що після таких витівок ледве ноги уносив.

До своїх сусідів тхір ставився поблажливо. Лисицю він вважав хитрюгою, собаку — нещасною через її численне, горласте і неохайне потомство. Але борсука майже любив. Бувало, що тхір не міг ловити навіть мишей. Хворів. Тоді він ув'язувався за борсуком і харчувався тим, що вислизало з-під могутніх пазурів смугастого звіра. Борсук удавано гримав на нього, хрюкав, але не гнівався.

А що тхір не попрощався з борсуком, коли той укладався на зимову сплячку, так то не навмисно. Тхір також хотів спати в той день. Дуже хотів.

Мати

Єнотовидний собака на єнота схожий в основному забарвленням свого чудового хутра. І хіба що деякими особливостями способу життя. А з домашнім собакою його найбільше ріднить бажання погавкати на місяць, коли той, рожевий і повний, викочується з-за далеких степових курганів.

Сусідів собака-мати не чіпала, та й вони не тривожили і не дратували її своєю присутністю. Ось тільки думка тхора про неохайність її сімейства не збігалася з її власною думкою.

Насамперед вона сама — чепурунка і красуня з рудувато-буросірим тулубом і короткою розумною мордочкою, на яку немовби одягнена чорна маска, обведена білилами. Особливо вона гарна на фоні сліпучого снігу. Тільки рідко побачиш її на снігу. Вона, як і сусід борсук, любить поспати в теплій норі на м'якій постелі з листя і сухої трави.

Але іноді серед зими, коли пригріє сонце і подмуть теплі вітри, вона прокидається і втамовує голод. А коли сонце починає пригрівати по-справжньому і схили балки вкриваються густою зеленню, з темної нори виповзають, мружачись від світла і здивовано оглядаючись, щось з дванадцять сіреньких пухнастих клубочків.

От тоді і починається важка материнська доля. На батька надії ніякої. Він відданий тільки у дні кохання. О, тоді він через неї б'ється з суперниками, повзає біля ніг. Та тільки-но з'являються дітки, як його і сліду нема. А спробуй одна прогодувати таку ораву. Спробуй виховати і випестити кожного.

Буває, повернеться з нічного полювання, тут би поспати. Та у жовтолобого синочка животик розболівся і він корчиться, катається по землі. Біжить мати шукати цілющу траву кермик. За тридев'ять земель побіжить, а знайде. Погризе коренів, а коли соки всмокчуться в молоко, діток погодує. Дивишся, і пустує вже жовтолобий, борсається з братиками і сестрами.

А то всі разом чхати почнуть. Покотом лежать немічні, з червоними очима і сухими носиками. Ось і бігай тоді в пошуках цикорію та живокосту. А що як вони посохли або з'їдені вівцями та зайцями?! Добре, що серед каменю зберігся запашний килимок чебрецю. Хапає нещасна мати листя, ковтає, поспішає. Прибіжить, оближе носики, нагодує молочком, щоб знову були радість і веселощі в сім'ї.

Іноді діти і не хворіють, і ситі, і поводяться добре. Здавалося б, саме час поспати, самій сил набратися. Та де вже там! Жовтолобий підкрадеться до сплячого

борсука, і давай бавитися його куцим хвостиком на втіху сестрам і братикам. Сусід хрюкає, риє лапою землю, вимагає покарати пустуна. Біжить мати, хапає сина зубами за шерстку, відшмагає за пустощі. Ось так і мається, бідна. Настає осінь. І знову нема їй спокою. То тут, то там гримлять постріли. По балках і ярах палять мисливці із своїх двостволок. Доводиться ховатися серед заростів або забиватися в нору. Адже мисливець не проти того, щоб подарувати дружині пухнасту шкурку на шапку. Та минає небезпека. І от тоді мати відчуває себе просто щасливою.

Руда

За одну ніч сніг вкрив степ, запушив кущі. Біло. Тихо. Але придивіться, вслухайтеся. Писк. То закопошилися табунці куріпок, купаючись в снігу. І раптом із заростей бузини наче знялося полум'я і клубком покотилося по безмовній рівнині. Перша проба лисячих сил на засніжених полях, перші гони зайця.

Раптом клубок зщулився. Заєць зробив шалений стрибок — і зник. Лисиця метнулася в один бік, у другий, принюхалася, лизнула слід, але марно. Обтрусилася, настовбурчила хвіст і підвела голову. Треба вміти миритися з невдачами.

Руда на сніжному полі чарівна. Це не та лисичка із скуйовдженим хутром, вузькогруда, задихана, що за гратами зоопарку. І, звичайно ж, не з дитячої книжки, де малюють її із зухвало-хитрою посмішкою. Зовсім інша вона — вогняно-руда жителька сухої балки — цариця полів, гарна і вільна.

Їй приписують підступність і хитрість. Підступності, мабуть, у неї стільки ж, скільки в кожному хижаку. А що ж до хитрості, то як без неї прожити. Ось вона погналася за зайцем і не помітила, як її оточили собаки і мисливці. Здається, немає виходу. Собаки ось-ось наздоженуть, мисливці підняли рушниці, та вона угледіла в кільці оточуючих маленьку шпарку — і наче не було її. Розгублено заскавчали собаки, зіяковіло озираються мисливці.

Звичайно, гарний вогнений комір на плечах модниць. Але хай це вбрання лишається на законній господарці, трудівниці полів, нашому великому другові.

Лисиця дивувалася з свого сусіда-борсука. Як можна спати в такий час, коли біля солом'яних скирт, на просяницях, на старих гарманах таке багате полювання. Ось про неї вже не скажеш, що вона сплюха. То копається в снігу, виловлюючи пищух, то засяде біля скирти і промишляє полівками.

Влітку улюблене її полювання — хом'яки. Вони, правда, злі і вередливі, але смачні. Руда їх підстерігає, коли ті виповзають, щоб набити защічні мішки добірним зерном.

Та ось після сплячки прокидається борсук. Виповзає з лігва — із скуйовдженою шерстю, осліплений сонцем, від виснаження хитається на кривих ногах. Руда на нього обурено гавкає. Тюхтій добродушно хрюкає і ворушить куцим хвостиком. Нічого, що він проспав багато часу. Літом він надолужить своє.

Майже одночасно у рудої і її смугастого сусіди народжуються діти. А діти — значить турботи. Не тільки нагодувати, а й показати їм стежки, навчити премудростей полювання і всіх тих хитрощів, які рятують від ворогів. Руда приносить курку чи качку. Так виробляється наука мисливства.

У погожі дні лисиця лежить біля своєї нори, смугач — біля своєї. А їх різномасні діти — в одному гурті. Малі пустуни не проти того, щоб і дорослих залучити до своєї гри. І ось вже дивишся — жовтеньке звірятко перекидається на смугастій спині борсука. А борсучок куйовдить пухнастий хвіст рудої тьоті. Борсук похрюкує, руда шкірить в усмішці зуби. Що поробиш: діти — це діти.

Володимир ОЛЕЙНИКОВ.

Розмаїтості

ЗМАГАННЯ «СТАЙЄРІВ»

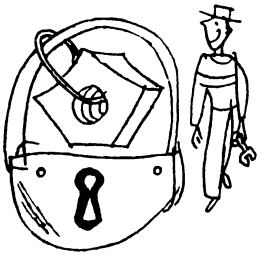
Равлик на прізвисько Генрі, який належить англійцеві Крісу Хадсону, брав участь у змаганнях на першість світу. Він проповз 60 сантиметрів за 1 хвилину 40 секунд, залишивши позаду 59 своїх суперників. Кріс Хадсон, який тримає найбільшу равликову «стайню» в Англії, вже вдруге виховує чемпіона світу.

«ЯКЩО ВИ МАЛИ ЧАС...»

Біля входу до лікарні в Уейкроссі (США) висить інструкція, яка докладно описує, що треба робити, коли потрібна негайна допомога, а лікарня не працює. Останнє речення в ній таке: «Якщо ви мали час прочитати всю цю інструкцію до кінця, ваш випадок не можна вважати невідкладним. Приходьте, будь ласка, завтра!»

ГАЙКА ПІД ЗАМКОМ

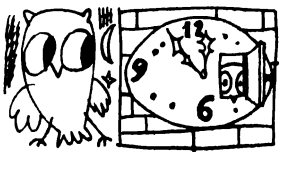
У Західній Німеччині, щоб запобігти крадіжкам дорогих автомобільних шин, почали робити



гайки із замками. Тепер одну з гайок, якими пригвинчують колесо, замикають автомобільним ключем.

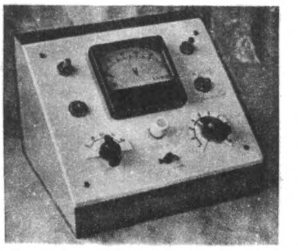
СОВИ У СІЛЬСЬКІЙ ЦЕРКВІ

У сільській церкві на північ від Берліна оселилося двоє сов. Місцеві жителі дуже здивувалися: адже на горищі церкви не було жодного отвору. Після довгих спостережень таємницю було розгадано: на циферблаті годинника, що на дзвіниці церкви, є дверцята для годинникаря. Їх і навчилися відкривати сови.



Електротермометр з транзисторним датчиком

За редакцією директора ЦСЮТ
Анатолія ІВАЩЕНКА



У сучасній технічній і виробничій діяльності широко використовують електричні методи вимірювання неелектричних величин. Пояснюється це тим, що вони дають можливість визначати такі величини, які раніше взагалі не вимірювались (дуже низькі і досить високі температури, тиски, швидкість і т. ін.), дають точніші показання і т. д.

За електричних методів потрібна величина перетворюється на електричну і вимірюється спеціальним приладом. Прилади, які перетворюють неелектричні величини в електричні, називаються датчиками. Нижче подаємо схему та опис приладу для визначення температури, де як датчик використано транзистор.

Відомо, що параметри транзисторів із значною величиною зворотного струму колектора особливо залежать від зміни температури. Саме це явище і дає змогу використати такі транзистори як датчики температури.

Параметром транзистора, який змінюється при зміні температури, є опір кола емітер-база, котрий призводить до зміни струму бази і, відповідно, колекторного струму. Напруга на навантаженні колектора є в такому випадку мірою температури.

Датчик температури (германієвий транзистор T_1) ввімкнено за схемою із загальним емітером. Напруга з його колекторного навантаження R_{17} підсилюється підсилювачем постійного струму, складеним на транзисторі T_2. Напруга на колекторному навантаженні транзистора, пропорціональна вимірюваній температурі, подається на вимірювальний прилад. Підсилювач розраховується таким чином, щоб повне відхилення стрілки приладу відбувалось при зміні температури датчика на 1°С.

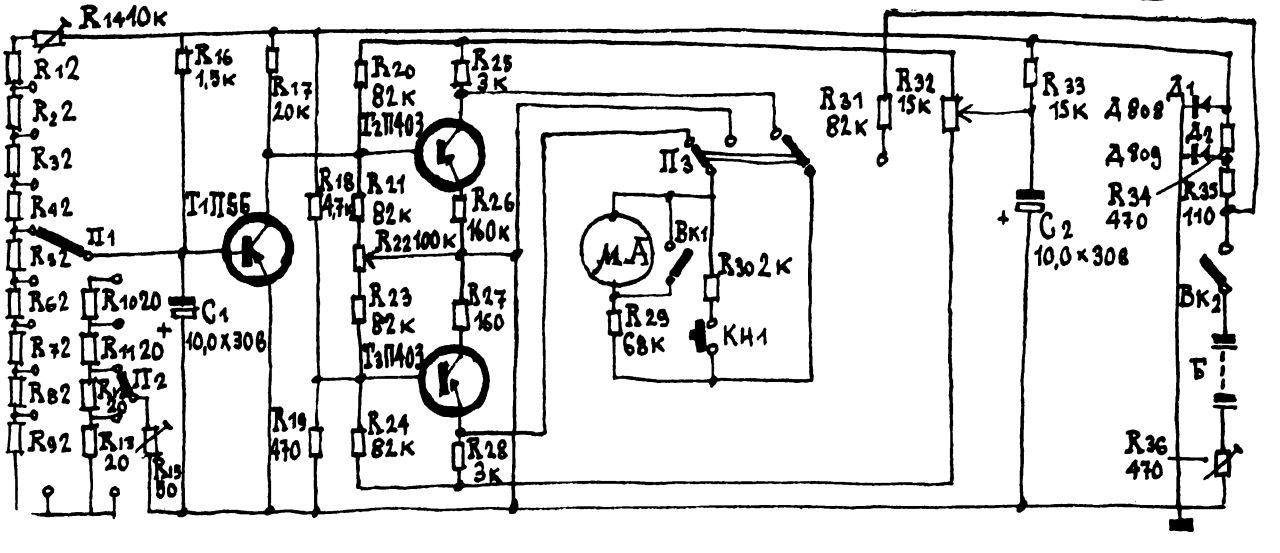
Транзистор T_3 є компенсуючим елементом. На його базу з дільника напруг R_{18}—R_{19} подається постійний потенціал, який дорівнює 0,75 в, а напруга з навантаження колектора викликає відхилення стрілки вимірювального приладу на всю шкалу в протилежному напрямку.

Для розширення діапазону вимірювання передбачається ступінчаста зміна напруги зміщення на базі транзистора T_1 з допомогою перемикачів $П_1$ та $П_2$ (через 1°С відповідно). Межі вимірювань встановлюють за допомогою потенціометрів R_{14} та R_{15}. Потенціометр P_{36} призначено для встановлення режимів стабілітронів $Д_1$—$Д_2$. Вихідна напруга — 7,5 в.

Щоб запобігти перевантаженню мікроамперметра, коли перемикач $П_2$ перебуває у положенні, яке не відповідає вимірюваній температурі, мікроамперметр шунтується резистором R_{30} (КН).

Прилад сконструйований у радіотехнічному гуртку Уманської міської станції юних техніків.

Геннадій ШЕЦКІН.



ПРОФЕСОР ПАНТОФЛЯ: Уявімо, що створено надзвичайно поживні таблетки: проковтнув одну, і надовго забезпечив організм усім необхідним. Чи влаштовує нас таке відкриття? До яких змін у нашому повсякденному житті воно приведе? Ось питання, що стоять у нас сьогодні на порядку денному.

«ГАНДЗЯ», ЕОМ: Мені, як ви розумієте, все одно, але людей, а надто жінок, це відкриття напевно влаштує. Якщо людина щоденно витрачає на їжу одну годину, то протягом року вона витрачає 365 годин, а за своє життя — більш як 3 роки. Три роки суцільного жування й ковтання! Додайте сюди час на купівлю продуктів, приготування їжі, миття посуду — і ви одержите загалом 10—12 викреслених з життя років. Отже, Поживні Таблетки подовжать життя чоловіка в середньому на три роки, а життя жінки, що веде господарство, — аж на дванадцять!

РОБЕРТ ПАЦАНЮК: Цифри, що й казати, переконливі. Заощаджений час — ось той кінь, що на ньому Поживні Таблетки переможно в'їдуть у наш побут. Щоправда, деякі гурмани, як ото я, попервах триматимуться за старе, але гострий дефіцит часу змусить їх кінець-кінцем здати позиції.

В. КИСЛЕНКО (с. Грушеваха Харківської області): Уявляєте собі наслідки? Позакриваються, як непотрібні, ресторани і продовольчі магазини, зникнуть їдальні, залишаться лише кіоски з прохолодними напоями. Посуд, за винятком склянок, стане непотрібний. Перед домогосподарками постане проблема — куди діти численні каструлі, тарілки, сковорідки тощо.

НЕЙЛА КАПРОНЕНКО: А я, дурепа, тільки-но купила столовий сервіз.

О. КАМ'ЯНА (м. Миколаїв): Об'єм холодильників набагато зменшиться: адже в них не зберігатимуть нічого, крім напоїв та ліків. Якщо ви, наприклад, користувалися «Дніпром», то тепер вам цілком вистачить «Морозка». Зменшиться й газова плитка: вона слугуватиме лише для готування чаю та кави. Замість чотирьох конфорок вона матиме одну або дві, а духовки взагалі не буде.

І. ДОВГОПОЛИЙ (с. Карпилівка Ровенської області): Головне — сімейне життя стане набагато спокійнішим. Жодна дружина більше не скаже чоловікові: «Хочеш їсти — звари собі сам», і жодний чоловік вже не докорятиме дружині за підгорілу яєшню.

В. ШУЛІКА (м. Чистяково): Мене як стоматолога найбільше хвилює проблема зубів. Адже вони слугуватимуть лише для посмішки і за таких умов швидко ослабнуть. Доведеться рекомендувати пацієнтам жувальну гумку. Уявляєте: на вулиці, на роботі, на концерті — скрізь жують!

ЧИЖ, АВТОІНСПЕКТОР: Це, звичайно, не милуватиме око, тому за жування гумки де не слід, як і за паління, будемо стягувати штраф.

ВИРВИПОРІГ, АТЛЕТ: Зате для туристів Поживні Таблетки будуть справжнім благодіянням. Адже більшу частину вантажу в далекому поході становлять продукти. Винахідникам Таблеток скажуть спасибі геологи, мисливці, рибалки... Взагалі всі, хто багато часу проводить далеко від домівки.

ПРОФ. ПАНТОФЛЯ: Отже, думка присутніх одностайна: Поживні Таблетки вельми потрібні. Але чи витіснять вони повністю їжу з нашого життя? Щодо цього я міркував би обережніше, — адже існують страви, що їх людство постарається зберегти для себе і для нащадків. Я маю на увазі борщ, галушки, шашлик, курчата табака тощо. Покуштувати їх можна буде в Кулінарних театрах, що виникнуть замість ресторанів.

Кухарі-солісти й цілі ансамблі їздитимуть на гастролі по країні й за кордон. Газети друкуватимуть рецензії на їхні супи й котлети.

ЧУЧКІН, ФІЛОСОФ-АМАТОР: А чи будуть кулінарні театри поділятися на театри драми й театри комедії?

ПРОФ. ПАНТОФЛЯ: Відтоді, як зникнуть ресторани, жодних драм і комедій у кулінарії не буде. Та дозвольте мені домалювати картину. Отож, молоді люди — насамперед, дівчата — мріятимуть про те, щоб стати не артистами, а кухарями. В Кулінарному інституті будуть страшенні конкурси — по двадцять чоловік на місце! Хто не пройде за конкурсом, займатиметься кулінарною самодіяльністю. І до чого ж це призведе? До того, що люди знов почнуть готувати їжу, але робитимуть це залюбки, з насолодою.

НЕЙЛА КАПРОНЕНКО: Ой, як гарно ви, професоре, розповіли! Так і хочеться кинутись до плитки куховарити.

ПРОФ. ПАНТОФЛЯ: То кидайтесь швидше, люба колего, бо час вже всім нам пообідати. Хто — за? Одноголосно.

Бюро патентів

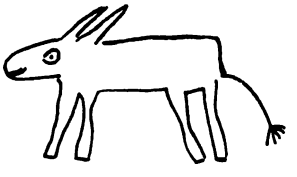
Патент № 016. Відомо, що гарматний снаряд летить по балістичній кривій, розташованій у вертикальній площині (див. малюнок). Звідси мною зроблено висновок: якщо покласти гармату набік, снаряд летітиме по тій самій кривій, але вже в горизонтальній площині. Іншими словами, гармата, що її покласти набік, зможе стріляти за ріг. Дивно, що така річ нікому досі не спала на думку!

Інженер Н. ЛИСИЦЯ,
м. Київ.

Патент № 017. Погодьтеся, що балкон — місце не вельми надійне: перебування на ньому завжди якоюсь мірою пов'язане з риском для життя. Враховуючи це, я пропоную будувати помешкання з балконами усередину. З такого балкону не страшно впасти, ба навіть обвалитися разом з ним цілком безпечно.

В. МИХАЙЛЮК,
м. Гадяч.

Патент № 018. Як дізнатися про погоду? Для цього існують різні прилади — досить-таки складні й водночас не дуже точні. Я пропоную новий спосіб, що відзначається надійністю й простотою. Випиліть лобзиком з фанери силует вислючка (див. малюнок).



Пофарбуйте його в рожевий колір, хвостика сплетіть з зелених шовкових ниток, відтак приладнайте силует іззовні до вікна своєї кімнати. Щодня стежте за вислючком. Якщо з його хвоста капотить вода — значить, іде дощ; якщо вислючка не видно — значить, надворі туман; якщо вислючок побілів — випав сніг або іній.

О. ФУРСА,
с. Сокольча
Житомирської області.

Кумедні історії, почуті в кулуарах клубу

Відповідь

— Чи правда, маестро, що піаністом треба народитися? — запитала одного разу Ференца Ліста якась світська дама.

Ліст трохи подумав і відповів:

— Цілком вірно, пані! Ненароджений на роялі не зіграє.

Система

Альберта Ейнштейна відвідав репортер.

— Якою системою ви користуєтесь для запису своїх великих думок? — запитав він. — Чи є у вас для цього блокнот, зошит, а може картотека?

— Милий мій! — відповів вчений. — Справжні думки приходять у голову так рідко, що їх неважко і запам'ятати.

Есперанто

Директор установи, приймаючи на роботу Вирвипорога, атлета, питає його:

— Ви знаєте есперанто? Бо ми листуємося з деякими іноземними установами мовою есперанто.

Вирвипоріг випинає груди:

— Як я можу не знати? Адже я вісім років там жив!

Батьківська порада

— Тату, дай мені 20 копійок, я хочу подивитися на місяць у телескоп.

— Потерпи трохи. Через два тижні буде повний місяць, і тоді за ці гроші ти побачиш більше.

З приводу чижа

— Чого це ви так повеселішали, докторе? — питає медсестра зубного лікаря.

— Зараз увійде автоінспектор, що проколов мені талон...

Дорогі друзі! Наша наступна зустріч з Вами відбудеться в № 1 журналу за 1973 рік.
Отже, до зустрічі у січні, коли ми вже знатимемо переможців новорічної клубної лотереї.

ПРАВЛІННЯ КЛУБУ.

Про деякі класичні нерівності та їх застосування

У номері 9 нашого журналу ми вмістили дві дуже важливі нерівності з повним і в той же час простим доведенням: нерівність Коші між середнім арифметичним і середнім геометричним значеннями невід'ємних чисел та нерівність Коші — Буняковського — Шварца. Користуючись ними, ми доведемо ще кілька важливих нерівностей між середніми значеннями та покажемо, як їх застосувати до розв'язування задач елементарної математики. Зазначимо, що нерівності, які ми розглядаємо, стануть у великій пригоді й тим, хто вивчатиме курс вищої математики та займатиметься її застосуванням у різних галузях науки і техніки.

Нехай $x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n$ довільні дійсні числа. Число

$$\sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \ldots + x_n^2}{n}}$$

називається середнім квадратичним значенням чисел $x_1, x_2, \ldots, x_n$, а число $\dfrac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \ldots + \frac{1}{x_n}}$ — середнім гармонічним значенням цих чисел.

ТЕОРЕМА 3. Середнє арифметичне значення будь-яких дійсних чисел $x_1, x_2, \ldots, x_n$ завжди менше, ніж середнє квадратичне значення цих чисел і дорівнює йому тоді і тільки тоді, коли всі числа невід'ємні і рівні між собою. Іншими словами, для будь-яких дійсних чисел $x_1, x_2, \ldots, x_n$ виконується нерівність

$$\frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n} \leq \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \ldots + x_n^2}{n}}, \qquad (1)$$

причому

$$\frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n} = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \ldots + x_n^2}{n}} \qquad (2)$$

тоді і тільки тоді, коли всі $x_k \geqslant 0$ $(k = 1, 2, \ldots, n)$ і $x_1 = x_2 = \ldots = x_n$.

ДОВЕДЕННЯ. Запишемо вираз для середнього арифметичного значення чисел $x_1, x_2, \ldots, x_n$ у такому вигляді:

$$\frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n} = x_1 \cdot \frac{1}{n} + x_2 \cdot \frac{1}{n} + \ldots + x_n \cdot \frac{1}{n} \qquad (3)$$

і скористуємось теоремою 2 (нерівність Коші — Буняковського — Шварца, див. наш журнал, № 9, 1972 р.), поклавши в ній $a_k = x_k$, $b_k = \dfrac{1}{n}$ $(k = 1, 2, \ldots, n)$. В результаті цього дістанемо

$$\frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n} \leq \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \ldots + x_n^2} \times \sqrt{\left(\frac{1}{n}\right)^2 + \left(\frac{1}{n}\right)^2 + \ldots + \left(\frac{1}{n}\right)^2} \equiv \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \ldots + x_n^2}{n}} \qquad (4)$$

Згідно з теоремою 2 рівність в нестрогій нерівності (4) матиме місце тоді і тільки тоді, коли $x_k = \lambda \dfrac{1}{n}$, де $\lambda > 0$, $k = 1, 2, 3, \ldots, n$, або, коли всі $x_k = 0$. Отже, рівність (2) матиме місце тоді і тільки тоді, коли $x_1 = x_2 = \ldots = x_n \geqslant 0$. Теорема доведена.

ТЕОРЕМА 4. Середнє гармонічне значення будь-яких додатних чисел $x_1, x_2, \ldots x_n$ завжди менше, ніж їх середнє геометричне значення і дорівнює йому тоді і лише тоді, коли всі числа $x_1, x_2, \ldots, x_n$ рівні між собою. Іншими словами, для будь-яких додатних чисел $x_1, x_2, \ldots, x_n$ виконується нерівність

$$\frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \ldots + \frac{1}{x_n}} \leqslant \sqrt[n]{x_1 x_2 \ldots x_n} \qquad (5)$$

причому

$$\frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \ldots + \frac{1}{x_n}} = \sqrt[n]{x_2 x_1 \ldots x_n} \qquad (6)$$

тоді і лише тоді, коли $x_1 = x_2 = \ldots = x_n$.

ДОВЕДЕННЯ. Скориставшись теоремою 1 (нерівністю Коші між середнім арифметичним і середнім геометричним, див. наш журнал № 9, 1972 р.) для додатних чисел $\dfrac{1}{x_1}, \dfrac{1}{x_2}, \ldots, \dfrac{1}{x_n}$, дістанемо

$$\frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \ldots + \frac{1}{x_n}} = \frac{1}{\frac{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \ldots + \frac{1}{x_n}}{n}} \leqslant \frac{1}{\sqrt[n]{\frac{1}{x_1} \cdot \frac{1}{x_2} \ldots \frac{1}{x_n}}} = \sqrt[n]{x_1 x_2 \ldots x_n}. \qquad (7)$$

Згідно з теоремою 1 рівність в нестрогій нерівності (7) матиме місце тоді і тільки тоді, коли $\dfrac{1}{x_1} = \dfrac{1}{x_2} = \ldots = \dfrac{1}{x_n}$, тобто, коли $x_1 = x_2 = \ldots x_n$. Теорема доведена.

З доведених теорем 1, 3, 4 випливає, що між середнім гармонічним, середнім геометричним, середнім арифметичним та середнім квадратичним значеннями додатних дійсних чисел $x_1, x_2, \ldots, x_n$ існують такі залежності

$$\frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \ldots + \frac{1}{x_n}} \leqslant \sqrt[n]{x_1 x_2 \ldots x_n} \leqslant \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n} \leqslant \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \ldots + x_n^2}{n}}, \qquad (8)$$

Причому рівність між будь-якими середніми значеннями виконується тоді і лише тоді, коли $x_1 = x_2 = \ldots = x_n$.

Користуючись доведеними теоремами, легко довести такі важливі твердження.

(Продовження. Початок — у № 9)

ТЕОРЕМА 5. Добуток додатних чисел $x_1, x_2, \ldots, x_n$, сума яких

$$x_1 + x_2 + \ldots + x_n = c, \qquad (9)$$

є сталою величиною, набуває найбільшого значення, що дорівнює $\left(\frac{c}{n}\right)^n$ тоді і тільки тоді, коли ці числа рівні між собою і дорівнюють $\frac{c}{n}$.

ДОВЕДЕННЯ. Застосувавши до чисел $x_1, x_2, \ldots, x_n$ нерівність Коші між середнім арифметичним і середнім геометричним їх значеннями, маємо

$$x_1 x_2 \ldots x_n \leq \left(\frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n}\right)^n. \qquad (10)$$

Звідси, беручи до уваги рівність (9), дістаємо

$$x_1 x_2 \ldots x_n \leqslant \left(\frac{c}{n}\right)^n$$

Отже, добуток $x_1, x_2, \ldots, x_n$ не перевищує величини $\left(\frac{c}{n}\right)^n$ і дорівнює їй (за теоремою 1) тоді і тільки тоді, коли $x_1 = x_2 = \ldots = x_n = \frac{c}{n}$.

ТЕОРЕМА 6. Сума додатних чисел $x_1, x_2, \ldots, x_n$, добуток яких

$$x_1 \cdot x_2 \ldots x_n = A \qquad (11)$$

є сталою величиною, набуває найменшого значення, яке дорівнює $x_1 + x_2 + \ldots + x_n = n\sqrt[n]{A}$ тоді і лише тоді, коли $x_1 = x_2 = \ldots = x_n = \sqrt[n]{A}$.

ДОВЕДЕННЯ. Як і при доведенні теореми 5, скориставшись нерівністю Коші між середнім арифметичним і середнім геометричним і взявши при цьому до уваги рівність (11), дістаємо, що $x_1 + x_2 + \ldots + x_n \geqslant n\sqrt[n]{A}$. Отже, сума, додатних чисел, добуток яких дорівнює сталій величині A, не менша від $n\sqrt[n]{A}$, і дорівнює $n\sqrt[n]{A}$ (за теоремою 1) тоді і тільки тоді, коли $x_1 = x_2 = \ldots = x_n$. Оскільки добуток цих чисел дорівнює A, то кожне з них дорівнює $\sqrt[n]{A}$.

ЗАДАЧА 1. Серед усіх ящиків, які мають форму прямого паралелепіпеда з заданою сумою S площ п'яти граней, знайти розміри того, який має найбільший об'єм.

РОЗВ'ЯЗАННЯ. Позначимо розміри ящика через x, y, z. Нехай x і y розміри тієї грані, яка відсутня. Тоді площа п'яти граней такого ящика дорівнюватиме

$$S = xy + 2xz + 2yz \qquad (12)$$

Об'єм ящика обчислюємо за формулою $V = xyz$.

Запишемо цю рівність у вигляді

$$V = \frac{1}{2}\sqrt{(xy)\cdot(2xz)\cdot(2yz)}. \qquad (13)$$

Очевидно, що V набуватиме найбільшого значення тоді і тільки тоді, коли найбільшого значення набуватиме підкореневий вираз у рівності (13). Оскільки він являє собою добуток трьох чисел, сума яких, згідно з (12), є сталою величиною, то за теоремою (5) цей добуток набуватиме найбільшого значення тоді і тільки тоді, коли

$$xy = 2\cdot xz = 2yz = \frac{S}{3}.$$

Розв'язуючи цю систему рівнянь, знаходимо розміри шуканого ящика. Маємо $x = y = \sqrt{\frac{S}{3}}$, $z = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{S}{3}}$.

ЗАДАЧА 2. У півкруг радіуса R вписати прямокутник, який мав би найбільший периметр.

РОЗВ'ЯЗАННЯ. Нагадуємо, що прямокутик називається вписаним у півкруг, якщо всі його вершини лежать на контурі півкруга. Оскільки прямокутник вписаний в півкруг, то дві його вершини обов'язково лежать на діаметрі симетрично щодо центра (доведіть це самостійно). Позначимо довжину сторони прямокутника, що перпендикулярна до діаметра, через x. Тоді периметр такого прямокутника дорівнюватиме $p = 2\cdot x + 4\cdot\sqrt{R^2 - x^2}$. Скориставшись нерівністю Коші—Буняковського—Шварца, дістаємо $p \leqslant \sqrt{4+16}\cdot\sqrt{x^2 + R^2 - x^2} = 2R\sqrt{5}$. Згідно з теоремою 2 знаходимо, що розміри шуканого прямокутника будуть такі: $x = \frac{R}{\sqrt{5}}$ довжина другої сторони дорівнює $\frac{4R}{\sqrt{5}}$. Периметр прямокутника $p = 2R\sqrt{5}$.

ЗАДАЧА 3. Довести нерівність $\sin^2\alpha\cdot\cos^6\alpha \leqslant \frac{3^3}{4^4}$. Для яких значень α має місце знак рівності?

РОЗВ'ЯЗАННЯ. Очевидно, що нерівність, яка розглядається, еквівалентна такій: $3\sin^2\alpha\cdot\cos^6\alpha \leqslant \left(\frac{3}{4}\right)^4$

Запишемо ліву частину цієї нерівності у вигляді добутку чотирьох множників $(3\sin^2\alpha)\cdot(1-\sin^2\alpha)\cdot(1-\sin^2\alpha)\cdot(1-\sin^2\alpha)$.

Оскільки сума цих множників $3\sin^2\alpha + 1 - \sin^2\alpha + 1 - \sin^2\alpha + 1 - \sin^2\alpha = 3$ є величина стала, то згідно з теоремою 5 їх добуток не більший, ніж $\left(\frac{3}{4}\right)^4$ і дорівнює цьому значенню тоді, коли $3\sin^2\alpha = 1 - \sin^2\alpha$, тобто, коли $\alpha = \pm(-1)^k\cdot\frac{\pi}{6} + \pi\cdot k$ де $k = 0; \pm1; \pm2, \ldots$.

(Закінчення в № 12)

Розділ веде кандидат фізико-математичних наук В. І. МИХАЙЛОВСЬКИЙ.

ДО УВАГИ ВЧИТЕЛІВ, УЧНІВ СТАРШИХ КЛАСІВ І ВСІХ, ХТО ЛЮБИТЬ МАТЕМАТИКУ

Розділ «Конкурсні задачі з математики» редакція започаткувала у 1971 році на численні прохання читачів. Недавні абітурієнти, а нині студенти університетів та інститутів пишуть нам про те, що розв'язання на сторінках журналу найбільш типових складних задач дуже допомогло їм успішно скласти вступний екзамен з математики і вступити у вуз.

У наступному році (починаючи з першого номера), журнал знову систематично вміщуватиме задачі, які до цього ще ніде не друкувалися.

Учителям математики і учням старших класів, які мають намір зібрати повні комплекти щомісячника «Наука і суспільство» з розв'язанням конкурсних задач, пропонуємо у ці дні передплатити наш журнал на 1973 рік. Як і минулого року, редакція не зможе надсилати окремі примірники журналу тим читачам, які не встигли передплатити і не можуть купити його в кіосках «Союздруку».

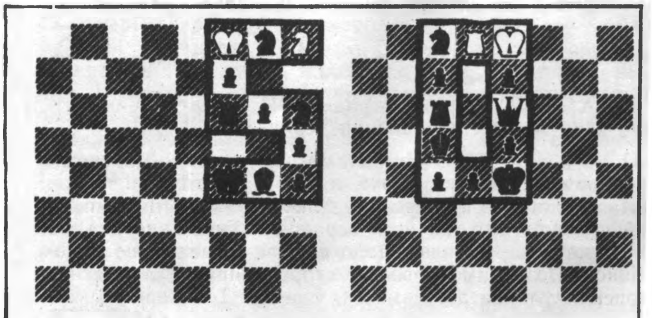
Передплатна ціна на рік — 3 крб. 60 коп.
на півроку — 1 крб. 80 коп.
Індекс 74330.

Баталії на шахівниці

За редакцією майстра спорту СРСР
А. Л. ХАВІНА

На честь славного ювілею

Наш читач шахтар Х. Анімиця (с. Кременівка Донецької області) склав дві задачі, які він присвятив славному ювілею — 50-річчю утворення СРСР. Як бачите, фігури у цих задачах утворюють цифру «50».



Кооперативний мат у три ходи.

Нагадуємо: в кооперативних задачах гру починають чорні, які всілякo допомагають білим дати мат у визначену кількість ходів. Спробуйте розв'язати ці задачі.

Відповідь буде надруковано в одному з наступних номерів журналу.

Чемпіони світу

Бастіони Тиграна Петросяна

У 1962 р. на турнірі претендентів, що проходив на острові Кюрасао, перше місце завоював Тигран Петросян. Але його перемогу шаховий світ сприйняв досить стримано. І справа була не тільки в тому, що Петросян лише на півочка випередив своїх найближчих суперників П. Кереса і Ю. Геллера і до того ж всі вісім партій з ними закінчив унічию. Багатьом любителям шахів не імпонував стиль гри нового претендента на шахову корону, його обережність, тверезий розрахунок, готовність швидко укласти перемир'я. На Кюрасао він закінчив унічию 19 партій з 27. І це, звичайно, не могло викликати ентузіазму в тих, хто любив гостру, комбінаційну гру. Петросян щодо цього був повною протилежністю М. Талю, завжди готовому на романтичні подвиги в ім'я шахового мистецтва. Але випадковостей у шахах не буває, і тому треба було віддати належне гросмейстерові, який дістав право схрестити зброю з М. Ботвинником. До речі, чемпіон світу, і не тільки він, розумів, як далеко може піти Т. Петросян. Ще задовго до їхнього поєдинку на першість світу М. Ботвинник писав:

«Практична вигода стилю Петросяна, заснованого на своєрідному і тонкому розумінні позиції, полягає в тому, що в міру нагромадження досвіду він стає дедалі небезпечнішим для своїх партнерів, і його перевага у розумінні позиції — постійно діючий, а не випадковий фактор. Колись він має датися взнаки...»

М. Ботвинник не помилився у своїй оцінці. Він на собі відчув силу Т. Петросяна, коли той виграв у нього матч на першість світу з перевагою в три очки. Це сталося в 1963 р.

Шлях Петросяна до шахового Олімпу важкий. Син тбіліського двірника, він познайомився з шахами досить пізно — у 12 років, але відразу захопився ними. Проте талант визрівав досить повільно. Керівник секції у Тбіліському палаці піонерів майстер А. Ебралідзе згодом визнав, що він не відразу зрозумів, на що здатний його учень. А коли зрозумів, то приділив йому багато уваги. Сам Ебралідзе був прихильником позиційної гри, він більш за все цінував логіку шахової боротьби. Саме цим шляхом і пішов Т. Петросян.

Вже будучи чемпіоном світу і відповідаючи на запитання: «Що ви більш за все цінуєте в шахах?», Тигран відповів: «Логіку! Я глибоко впевнений, що у шахах, хоча вони і залишаються грою, немає нічого випадкового. Це моє кредо. Я люблю лише такі партії, де я грав відповідно до вимог позиції... Я вірю лише в логічну, «правильну» гру...»

Минуло тільки шість років з того часу, як Тигран познайомився з шахами, а він уже завоював звання майстра спорту. Це, звичайно, був великий успіх, але чимало майбутніх гросмейстерів стали майстрами значно раніше за нього — у 15—16 років. Мабуть, тому 18-річний Т. Петросян ще довгий час залишався в затінку. У 1949 р. він переїхав до Москви. Саме тут крива його успіхів швидко пішла вгору. В 1951 р. він стає чемпіоном столиці, а невдовзі після цього у XIX чемпіонаті СРСР поділив з Ю. Геллером 2—3 місця, випередивши М. Ботвинника, В. Смислова, Д. Бронштейна та інших відомих гросмейстерів. У цьому турнірі Т. Петросян вперше зустрівся з чемпіоном світу. Їх партія тривала понад 11 годин і закінчилася внічию.

Цікаво, що у чемпіонаті країни Петросян весь час боровся за ініціативу, він охоче йшов на загострення боротьби. Тоді ніхто не обвинувачував його у зайвому миролюбстві.

Успіх у XIX чемпіонаті СРСР дав Петросяну путівку на міжзональний турнір у Швеції. Звідти він повернувся гросмейстером. Немає потреби називати всі численні турнірні перемоги майбутнього чемпіона світу.

Він виступав у багатьох змаганнях — в СРСР і за кордоном — і завжди досягав високих результатів. «Залізний Тигран» майже ніколи не програвав, але його графа у турнірній таблиці часто рясніла половинками.

Петросян, який вмів грати гостро і сміливо, довгий час віддавав перевагу раціоналізму, бажанню тримати синицю в руках.

Кінець кінцем Петросян зрозумів, що це може стати непереборною перешкодою в боротьбі за найвищі успіхи. Він почав змінювати стиль своєї гри, прагнучи поєднати високу майстерність у захисті з вмінням йти на загострення, коли цього вимагала позиція. Така перебудова вимагала невтомної роботи, віри в свої сили, залізної волі і витримки.

Це був важкий шлях. Але саме він привів Пет-

росяна до шахового Олімпу. В XXVI чемпіонаті СРСР він вперше став володарем золотої медалі, виграв ши ряд чудових партій, у XXVIII чемпіонаті Петросян повторив свій результат. А потім прийшли перемога на Кюрасао і виграш матчу в М. Ботвинника.

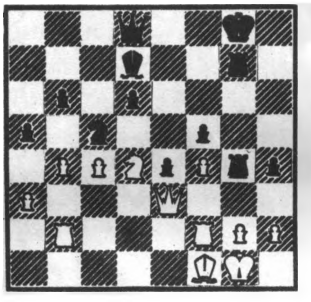
Цей матч Петросян розпочав з поразки. В другій партії він теж мав важку позицію. Але претендент виявив чудові бійцівські якості. В п'ятій зустрічі він зрівняв рахунок, а незабаром вийшов уперед. Правда, після 14-ої зустрічі їх результат знову зрівнявся, але чемпіон світу, який був на 18 років старший за свого суперника, вже втомився, і коли рахунок став 11:8 на користь Петросяна, він визнав себе переможеним, швидко закінчивши вінчію наступні три партії.

Через три роки Т. Петросян вперше захищав свій титул чемпіона. Його противником був Б. Спасський. Молодий талановитий гросмейстер своїми блискучими перемогами завоював серця багатьох любителів шахів. Перед початком матчу газета «Труд» провела інтерв'ю з рядом відомих гросмейстерів. Смислов, Таль, Керес, Ларсен, Глігорич, Решевський, Найдорф «проголосували» за Спасського. Ботвинник, Ейве і Фішер утрималися від прогнозу.

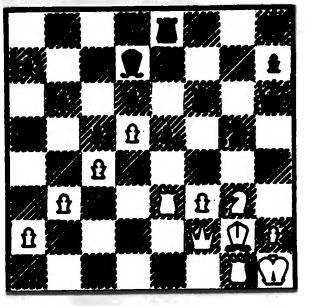
Здавалося, справи Петросяна погані. Але він не мав ніякого наміру складати зброю. Це був матч величезного накалу. Петросян не тільки виграв напружений двобій (12,5:11,5), але й довів, що він поєднує в собі чудового стратега з блискучим тактиком. І лише через три роки, коли йому знову довелося захищати шахову корону в матчі з Б. Спасським, чемпіон світу зазнав поразки від свого молодого противника.

Зараз Т. Петросяну 43 роки. Від нього можна чекати ще багатьох успіхів, у тому числі і в наступній боротьбі за шахову корону — адже в 1974 р. ми знову побачимо його серед учасників змагань претендентів.

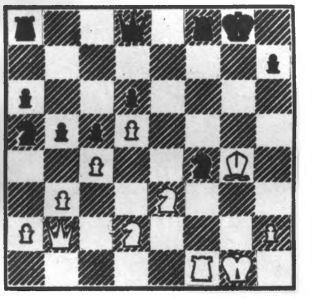
Подивіться кілька закінчень партій Т. Петросяна, в яких яскраво проявився його комбінаційний талант.



Позиція з партії Керес — Петросян (турнір претендентів, 1959 р.). Далі було 47... Tg3! (блискуча жертва. Якщо білі відхилять її, то після 48. Fe1 Kd3 49. C:d3 T:d3 їх справи будуть погані) 48. hg hg 49. Td2 (білі форсовано програвали після 49. bc Fh4 50. Cd3 Fh2+ 51. Kpf1 Fh1+ 52. Kpe2 gf 53. Tb1 ed+ 54. F:d3 F:g2 55. Tf1 bc 56. Kc2 Cc6) 49... Fh4 50. Ce2 Th7 51. Kpf1? (прискорює поразку. Але і після найкращого 51. Ch5 T:h5 52. Kpf1 ab 53. ab Kd3 чорні повинні виграти) 51... F:f4+!! Білі здалися.



До цього становища прийшла партія Філіп — Петросян (міжнародний турнір в Єревані, 1965 р.). Чемпіон світу виграв, красиво пожертвувавши ферзя: 34... F:h2+!! 35. Kp:h2 Th6+ 36. Ch3 (після 36. Kh5 T:h5+ 37. Kpg3 Tg8! у білих немає захисту від мату) 36... K:h3 37. Kf5 (кращим продовженням було 37. Kpg2, але й тоді після 37... K:f2 зайвий пішак і краща позиція повинні були принести чорним перемогу) 37... C:f5 38. Ff1 Kf4+ 39. Kpg3 Tg8+ 40. Kpf2 Kh3+. Білі здалися.



Надзвичайно гострим був фінал у 12-ій партії матчу Петросян — Спасський (1966 рік). На 23-му ході білі пожертвували якість. Тепер вони здійснюють нову комбінацію: 24. T:f4! T:f4 25. Ce6+ Tf7 (програє і 25... Kpf8 26. Fh8+ Kpe7 27. F:h7+ 26. Ke4 Fh4 27. K:d6 Fg5+ (якщо 27... Fe1+, то 28. Kpg2 F:e3 29. C:f7+ Kpf8 30. Fh8+ Kpe 7 31. Kf5+ Kp:f7 32. F:h7+ і 33. K:e3 або 31... Kpd7 32. Ce6+, і чорні знову втрачають ферзя) 28. Kph1 Ta7 29. C:f7+ T:f7 30. Fh8+! Чорні здалися.

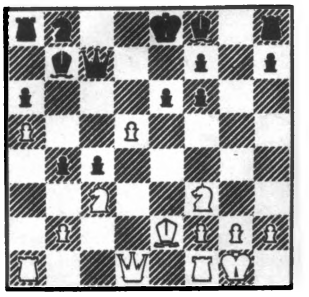
Атака Михайла Таля

Усю світову шахову пресу обійшла свого часу партія М. Таля з швейцарцем Д. Келлером, зіграна на міжнародному турнірі в Цюріху.

Тут білі несподівано зіграли 14. de! Точно розрахувати наслідки жертви неможливо, але Таль інтуїтивно відчував, що вона правильна, оскільки чорні відстали з розвитком своїх фігур, їхній король застряв у центрі.

До того ж білі створюють чимало тактичних загроз, які нелегко парирувати в умовах обмеженого часу. Далі було: 14... bc 15. Kd4 Tg8 16. Fa4+ Kpd8 17. g3 Cd5 18. Tfd1 Kpc8 19. bc (точніше було 19. Fe8+ Kpb7 20. bc) 19... Cc5 20. e7 (білі холоднокровно ведуть атаку, хоча у них не вистачає фігури) 20... Kc6 (природний, але помилковий хід) 21. Cg4+! Kpb7 22. Kb5! Fe5 (якщо 22... ab, то 23. F:b5+ Cb6 24. ab F:b6 25. F : d5) 23. Tde1 Ce4 24. Tab1! (красивий хід.

Після 24... C:b1 білі не беруть ферзя, а грають 25. T:b1 з невідбивними загрозами. Наприклад, 25... T:g4 26. Kd4+ Kb4 27. Fc6+ Kpa7 28. Fd7+ Kpb8 29. Kc6×) 24... T:g4 25. T:e4 F:e4 (або 25... T:e4 26. Kd4+ Kb4 27. Fc6+ Kpa7 28. Fd7+ Kpb8 29. T:b4+ і 30. Kc6×) 26. Kd6++ Kpc7 27. K:e4 T:e4 28. Fd1 Te5? (треба було грати 28... C:e7. Але Д. Келлер, приголомшений каскадом комбінацій, не витримує напруження і допускає вирішальну помилку) 29. Tb7+! Kp:b7 30. Fd7+ Kpb8 31. e8F+ T:e8 32. F:e8+ Kpb7 33. Fd7+ Kpb8 34. F:c6. Чорні здалися.



У січні — черговий конкурс

За традицією в зимовому конкурсі можуть взяти участь тільки передплатники журналу. В першому турі учасники розв'язуватимуть задачі, в другому — комбінації, в третьому — етюди. Готуйтесь до старту!

В номері:

ЖОВТЕНЬ І НАУКА. В. Головченко 2

ІСТОРІЯ МАЙБУТНЬОГО! 4

ТЕОРІЯ — ПРАКТИЦІ 7

МОДЕЛІ В ЕКОНОМІЦІ. Т. Терещенко 10

ЗДОРОВ'Я ЗАВТРА. М. Амосов 13

РЕВАНШ СПОЛУК. Г. Торжевська 15

НАУКА РАДЯНСЬКОЇ ЕСТОНІЇ 17

НАВЧАЮЧИСЬ У ПРИРОДИ. О. Кропивний, Л. Харченко 20

ХІМІЯ І МИ 23

МОРАЛЬНИЙ ІДЕАЛ І СЕНС ЖИТТЯ. В. Врублевська 24

ПОЛІУРЕТАНИ. Ю. Ліпатов 27

З УСІХ КОНТИНЕНТІВ 29

ЧЕРЕЗ ТИСЯЧУ РОКІВ. П. Толочко, К. Гупало 30

НА ДОПОМОГУ ПРОПАГАНДИСТАМ 34

ШЛЯХ У РЕВОЛЮЦІЮ. В. Левін 37

«КАМІНЬ ШЕВЧЕНКА». В. Полєк 39

ЛІТОПИСНА ЖЕЛЯНЬ. В. Дригалкін 40

ЖИВИЙ НЕВІД. БАКЛАНИ. І. Акімушкін 41

КИСНЕВИЙ РЕЖИМ. В. Блюмкін 44

ЛИСТИ І ВІДПОВІДІ 47

ІЗОТОПНА ПАМ'ЯТЬ МІНЕРАЛІВ. С. Звольський 49

РОЗМАЇТОСТІ 51, 56

ПУЛЬС ПЛАНЕТИ. І. Пудовкін 52

СТЕПОВА БАЛКА. В. Олейников 54

МАЙСТЕРНЯ ЮНОГО ТЕХНІКА 57

КЛУБ «НіС» 58

КОНКУРСНІ ЗАДАЧІ З МАТЕМАТИКИ 60

БАТАЛІЇ НА ШАХІВНИЦІ 62

На 1-ій стор. журналу — будівництво нової телевізійної вежі в Києві. Фото Б. Градова.

На 1-ій стор. обкладинки — новий реакторний зал Фізико-енергетичного інституту в м. Обнінську. Фото Л. Лазарєва.

Головний редактор
Ю. Г. РОМАНЮК
Редколегія:
П. А. ВЛАСЮК,
С. К. ВСЕХСВЯТСЬКИЙ,
Л. Ю. ЄФІМОВ,
(відповідальний секретар),
О. З. ЖМУДСЬКИЙ,
В. П. КОМІСАРЕНКО,
І. І. КОНДІЛЕНКО,
О. І. КУХТЕНКО,
О. С. ПАРАСЮК,
І. Г. ПІДОПЛІЧКО,
М. С. ПОГОРЄЛОВ,
С. І. СУББОТІН,
Н. В. СУКМАНСЬКА,
(редактор відділу),
Г. П. ТОРЖЕВСЬКА,
(редактор відділу),
Р. В. ЧАГОВЕЦЬ.

Художній редактор
О. Ю. ПОЛІЩУК,
технічний редактор
Г. О. БАБІЛЬЧАНОВА,
коректор
С. В. ЯНКО.

Художнє оформлення та художній макет
Р. Є. БЕЗП'ЯТОВА та
Г. П. ФІЛАТОВА.

Редакція не повертає рукописів, фото і малюнків, яких вона не замовляла.

Ежемесячный научно-популярный журнал общества «Знание» Украинской ССР «Наука и общество» (на украинском языке) № 11, 1972 г.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 252047, Киев-47, ул. Петра Нестерова, 4. Тел. 41-88-13, 41-88-25, 41-88-09. БФ 34996. Сдано в набор 1. IX. 72 г. Подписано к печати 10. X. 72 г. Формат 84×108 1/16. Бум. л. 2. Физ.-печ. л. 4. Условн.-печ. л. 6,72. Учетн.-изд. л. 9,8. Зак. 04402. Тираж 64 500

Щомісячний науково-популярний журнал товариства «Знання» Української РСР «Наука і суспільство» (українською мовою), № 11, 1972 р.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ: 252047, Київ-47, вул. Петра Нестерова, 4. Тел. 41-88-13, 41-88-25, 41-88-09. БФ 34996. Здано до набору 1.IX. 72 р. Підписано до друку 10. X. 72 р. Формат 84×108 1/16. Пап. арк. 2. Фіз.-друк. арк. 4. Ум.-друк. арк. 6,72. Облік.-вид. арк. 9,8. Зам. 04402. Тираж 64 500

Ордена Леніна комбінат друку видавництва «Радянська Україна», Київ-47, Брест-Литовський проспект, 94.

Краса у подарунок

Дев'ять тисячоліть тому людина вперше зірвала стеблину льону і відчула під рукою ніжну шовковистість його волокон. Відтоді людство зберігає вірність красивим і міцним лляним тканинам. І в наш час найкращою столовою білизною вважається лляна.

Вона добре переться, довго зберігає свіжий, охайний вигляд. Вітчизняна промисловість виробляє найрізноманітніші лляні і напівлляні скатерки: однотонні, з яскравими кольоровими смугами, картаті. Така скатерка — окраса столу, а комплект із скатерки з 6 або 12 серветками — чудовий подарунок до входин, весілля, ювілею або іншої урочистої події.

УКРОПТТЕКСТИЛЬТОРГ

Забарвлені сонцем

Світло живить рослини, і воно ж наділяє їх усім розмаїттям барв. Під впливом променистої енергії у рослинних тканинах утворюються пігменти — речовини червоного, фіалкового, синього кольору, які відіграють надзвичайно важливу роль у житті флори. Вони не тільки приваблюють комах до квітів, тварин і птаство до плодів, що необхідно для запліднення і розселення рослин, а й захищають їх організми від згубної дії короткохвильової частини спектра. Антоціани — так звуться рослинні пігменти — затримують проміння, яке мало вбирається хлорофілом, і, перетворюючи променисту енергію в теплову, сприяють нагріванню рослин.

Та й цим роль пігментів у житті рослин не вичерпується. Вони допомагають рослинним організмам пристосовуватись до умов середовища, рости, повзучим і витким видам — рухатись у певних напрямках. Помічено, що у поранених рослин збільшується нагромадження пігментів — це своєрідна захисна реакція, що допомагає переборювати ушкодження. Антоціани відіграють важливу роль в обміні речовин, яка ще з'ясована далеко не до кінця. Та й сам фотосинтез — основа рослинного життя — теж здійснюється з допомогою пігмента — хлорофілу.

Ми сприймаємо чисті, яскраві кольори фруктів як красу і привабливість; але за ними, як за барвистою завісою, криються складні біохімічні механізми рослинного світу, дальше розкриття яких є метою багатьох наук.

Фото Б. ГРАДОВА.

Ціна 30 коп.
Індекс 74330